

MINISTERE DE L'AGRICULTURE  
DIRECTION REGIONALE DE L'AGRICULTURE  
ET DE LA FORET AUVERGNE

1989

SERVICE REGIONAL DE LA PROTECTION  
DES VEGETAUX

## DESHERBAGE DU TOURNESOL

### HOMOLOGATION

RAPPORTEUR: G. DESPLANTES  
(D.D.A.F. ALLIER)

Ce document ne peut être communiqué qu'après la réunion de bilan, moyennant les corrections apportées et après accord de l'Administration Centrale.

Les travaux rapportés dans ce document ont été réalisés dans les régions suivantes avec l'aide des expérimentateurs nommés ci-après:

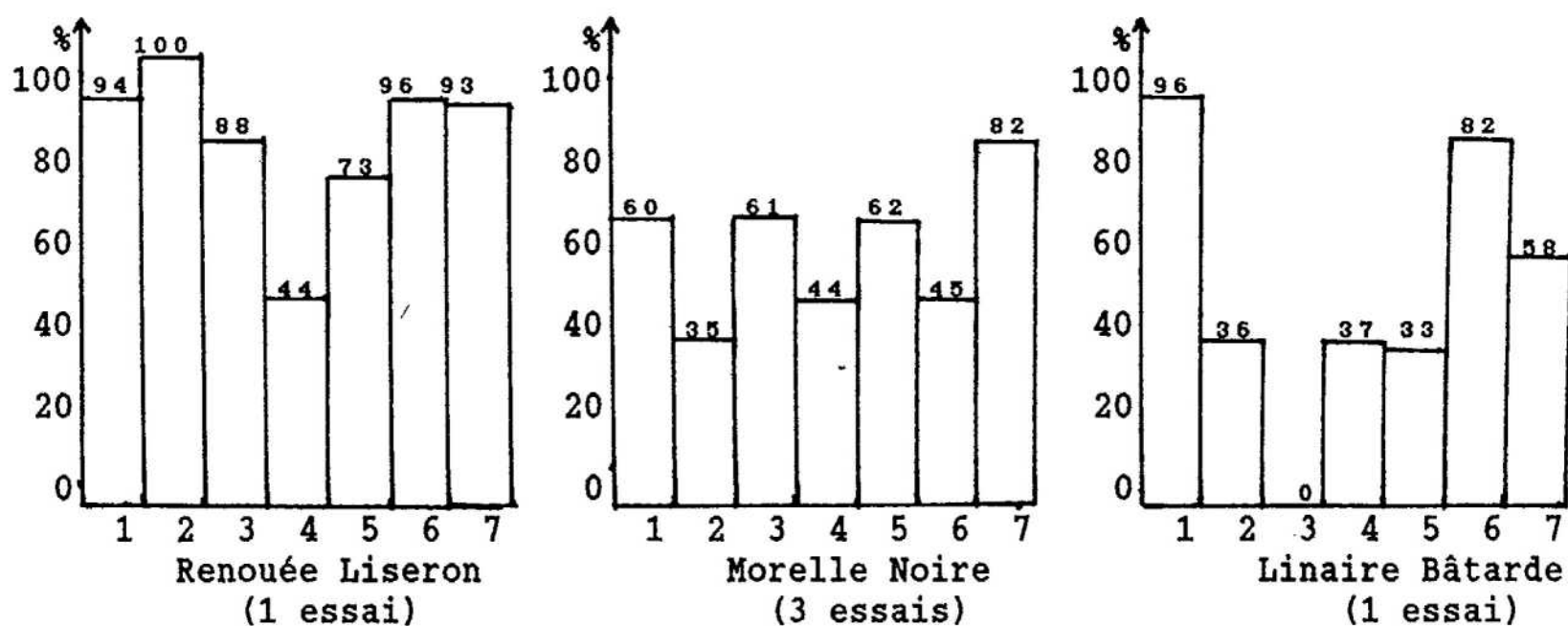
REGIONS	EXPERIMENTATEURS
ALSACE 67	FORRLER GUTTER VIGNERON
AUVERGNE 03	DESPLANTES DESRIER TURLIN
AUVERGNE 63	RIOTHON FAVIER
BASSE NORMANDIE 14	HAINNEVILLE MORIN LUCE
BOURGOGNE 89	VIEUDRIN GATELET
ILE DE FRANCE 91	SZIVASI DE GUENIN
HAUTE NORMANDIE 27	HOUDAIN
LIMOUSIN 87	MAZALEYRAT

**I OBJET DE L'EXPERIMENTATION:**

Etudier l'efficacité de 6 spécialités herbicides ou successions en utilisant la succession TREFLAN puis RACER comme référence.

**II PROGRAMME DE L'EXPERIMENTATION:**

	NATIERES ACTIVES	DOSE mg/ha	SPECIALITE	SOCIETE	DOSE sc/ha	CONDITIONS D'APPLICATION	NOMBRE * ANNEE	* : Nombre d'années d'expérimentation
1	Trifluraline	1200g	TREFLAN EC	LILLY FR.	2.51	Pré-semis incorporé	Référence	DISPOSITIF: 2 ou 3 blocs avec vrais témoins adjacents
	puis		puis					
	Flurochloridone	500g	RACER ME	STAUFFER	21	Post-semis prélevée		
2	Pendimethalin	990g	PROWL	CYANAMID	31	Pré-semis incorporé	2ème	
	puis		puis					
	Aclonifen	2100g	CHALLENGE 600	PEPRO	3.51	Post-semis prélevée		
3	Metolachlor	2112g	DUELOR	CIBA GEIGY	2.21	Pré-semis incorporé	2ème	
	puis		puis					
	Aclonifen	2100g	CHALLENGE 600	PEPRO	3.51	Post-semis prélevée		
4	Aclonifen	1500g	ELITE	RHODIAGRI	2.51	Post-semis prélevée	2ème	
	Oxadiazon	501.6g	(DC)	LITTORALE	1.321			
5	Aclonifen	2100g	RPP30507	PEPRO	71	Post-semis prélevée	1ère	
	+Oxadiazon	581g						
6	Trifluraline	1200g	TREFLAN EC	LILLY FR.	2.51	Pré-semis incorporé	1ère	
	puis		puis					
	Aclonifen	1800g	RPP30507	PEPRO	61	Post-semis prélevée		
	+Oxadiazon	498g						
7	Metolachlor	2112g	DUELOR	CIBA GEIGY	2.21	Pré-semis incorporé	1ère	
	puis		puis					
	Aclonifen	1800g	RPP30507	PEPRO	61	Post-semis prélevée		
	+Oxadiazon	498g						

**III RESULTATS: Efficacité des spécialités et des successions sur 3 adventices:****IV CONCLUSIONS:**

PROWL puis CHALLENGE: Efficacité sur dicotylédones nettement inférieure à celle de la référence.

DUELOR puis CHALLENGE: Efficacité sur dicotylédones très nettement inférieure à celle de la référence.

ELITE: Efficacité sur dicotylédones très nettement inférieure à celle de la référence.

RPP30507: Efficacité sur dicotylédones inférieure à celle de la référence. Résultats à confirmer.

TREFLAN puis RPP30507: Efficacité sur dicotylédones légèrement inférieure à celle de la référence. Résultats à confirmer.

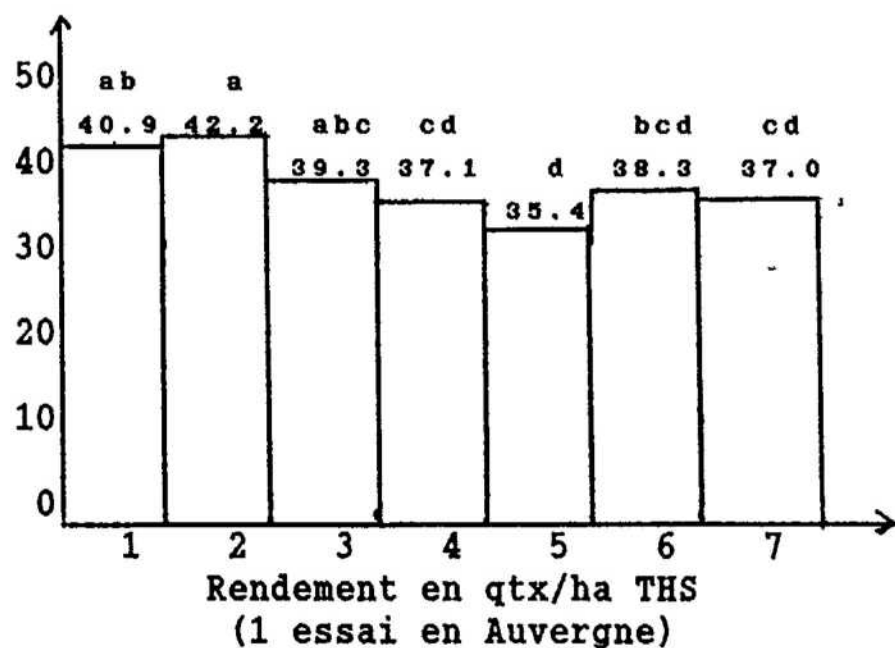
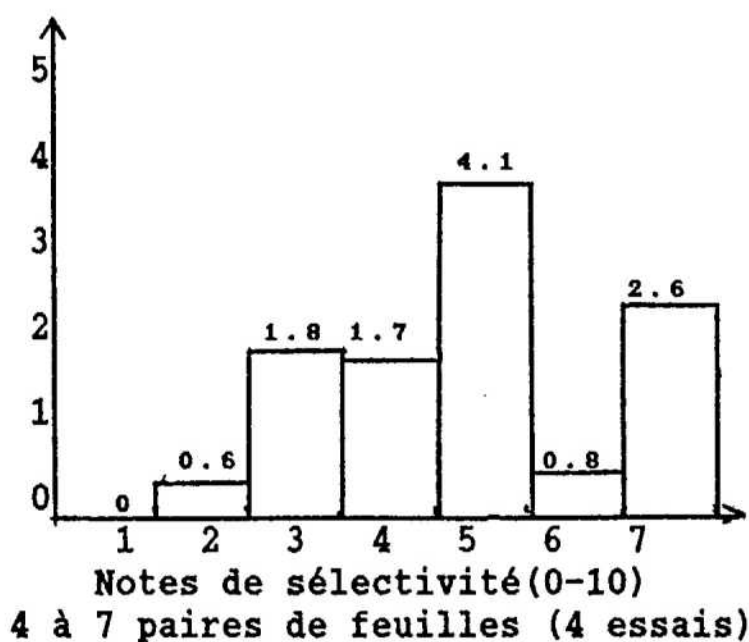
DUELOR puis RPP30507: Efficacité sur dicotylédones très légèrement inférieure à celle de la référence. Résultats à confirmer.

**I OBJET DE L'EXPERIMENTATION:**

Etudier la sélectivité de la spécialité ORCAL et de la succession ORCAL puis RACER en utilisant la succession TREFLAN puis RACER comme référence.

**II PROGRAMME DE L'EXPERIMENTATION:**

	NATIERES ACTIVES	DOSE na/ha	SPECIALITE	SOCIETE	DOSE sc/ha	CONDITIONS D'APPLICATION	NOMBRE ANNÉE *	* : Nombre d'années d'expérimentation
1	Témoin							
2	Trifluraline puis Flurochloridone	1200g 500g	TREFLAN EC puis RACER ME	LILLY FR. STAUFFER	2.5 L 2 L	Pré-sens incorporé Post-sens pré-levée	(N) Référence	N : dose simple 2N : dose double
3	Trifluraline puis Flurochloridone	2400g 1000g	TREFLAN EC puis RACER ME	LILLY FR. STAUFFER	5 L 4 L	Pré-sens incorporé Post-sens pré-levée	(2N) Référence	<u>DISPOSITIF:</u> 4 ou 5 blocs avec témoins incorporés
4	Ethylfluraline Monolinuron	1500g 1000g	ORCAL	SCHERING	5 kg	Pré-sens incorporé	(N) 1ère	
5	Ethylfluraline Monolinuron	3000g 2000g	ORCAL	SCHERING	10 kg	Pré-sens incorporé	(2N) 1ère	
6	Ethylfluraline Monolinuron puis Flurochloridone	750g 500g 500g	ORCAL puis RACER ME	SCHERING STAUFFER	2.5 kg 2 L	Pré-sens incorporé Post-sens pré-levée	(N) 1ère	
7	Ethylfluraline Monolinuron puis Flurochloridone	1500g 1000g 1000g	ORCAL puis RACER ME	SCHERING STAUFFER	5 kg 4 L	Pré-sens incorporé Post-sens pré-levée	(2N) 1ère	

**III RESULTATS:****IV CONCLUSIONS:**

**ORCAL:** A dose N (5 kg/ha), agressivité marquée. Phytotoxicité semblant indépendante du type de sol mais paraissant liée au niveau de pluviométrie survenant après traitement. A dose 2N (10 kg/ha), très forte agressivité. Marge de sécurité très réduite.

**ORCAL puis RACER:** A dose N (2.5 Kg/ha puis 2 l/ha), bonne sélectivité, quoique légèrement plus agressive que la référence. A dose 2N (5kg/ha puis 4l/ha), phytotoxicité marquée due essentiellement à ORCAL. Marge de sécurité réduite.



# SOMMAIRE

## PREMIERE PARTIE:

ESSAIS D'EFFICACITE GRAMINEES ET DICOTYLEDONES SERIE XTHT 189

## DEUXIEME PARTIE:

ESSAIS DE SELECTIVITE SERIE XTHS 189

## TROISIEME PARTIE:

PROPOSITIONS D'ACTIONS POUR 1990

## QUATRIEME PARTIE:

PROJET DE NOTE NATIONALE POUR 1990

DESHERBAGE DU TOURNESOL

*ESSAIS D'EFFICACITE*  
*GRAMINEES ET DICOTYLEDONES*

SERIE XTHT 189

## I OBJECTIF:

Etudier l'efficacité herbicide de 4 successions et de 2 spécialités en utilisant la succession trifluraline puis flurochloridone (TREFLAN puis RACER) comme référence.

## II METHODES ET CONDITIONS EXPERIMENTALES:

8 essais ont été implantés au printemps 1989.

### 1- Modalités étudiées (tableau 1):

Une spécialité est mise en étude à la demande du Comité d'Homologation. Il s'agit d'ELITE (2ème année d'expérimentation).

Les successions DUELOR puis CHALLENGE et PROWL puis CHALLENGE sont en deuxième année d'expérimentation.

La spécialité RPP30507, les successions TREFLAN puis RPP30507 et DUELOR puis RPP30507 sont en première année d'expérimentation.

Dans un essai, 2 modalités supplémentaires ont été rajoutées:

- essai 03-1: La succession PROWL 3l/ha pré-semis puis RPP30507 6l/ha post-semis pré-levée et la spécialité RACER ME 3l/ha post-semis pré-levée ont été adjointes au programme national.

Les résultats d'efficacité des modalités supplémentaires sont consultables dans les tableaux annexes situés à la fin du rapport.

En 1987, la succession PROWL puis CHALLENGE avait été rajoutée au programme national dans deux essais réalisés en Charente Maritime. Les résultats ainsi que ceux de la référence sont présentés en annexe à la fin du rapport et ont également été inclus dans les synthèses bisannuelles concernant ce programme de désherbage.

La formulation de la spécialité RPP30507 a posé quelques problèmes de cristallisation dans 3 essais: 03-1, 03-2 et 87. Cette formulation demande à être optimisée dans les années à venir.

### 2- Dispositif expérimental:

Il s'agit d'un dispositif à 2 blocs avec vrais témoins adjacents dans 7 essais. Le huitième essai a été réalisé avec un dispositif à 3 blocs avec vrais témoins adjacents (essai 87).

### 3- Variables collectées:

Bien que le but de cette série d'essais ne soit pas l'étude de la sélectivité, une appréciation de celle-ci a néanmoins été réalisée à différentes époques au moyen de l'échelle de notation suivante:

0: absence de phytotoxicité  
 1: phytotoxicité douteuse  
 2: phytotoxicité caractérisée mais légère  
 3: phytotoxicité marquée à la limite de l'acceptable  
 4: phytotoxicité visuelle inacceptable  
 5 à 10: ces notes expriment l'intensité des phénomènes de phytotoxicité jusqu'à la destruction totale des plantes.

Dans le cas où les produits semblent entraîner une disparition de pieds, un dénombrement est alors effectué sur l'ensemble de l'essai en comptant le nombre de pieds de tournesol sur 10 fois un mètre linéaire par parcelle élémentaire. Ces données sont ensuite ramenées en nombre de pieds par ha. Une perte éventuelle de pieds entraînée par la spécialité est calculée par rapport à ses témoins adjacents et donnée en pourcentage.

40 à 70 jours après les traitements de pré-semis, une notation d'efficacité est réalisée. Selon la méthode du cadre, une estimation du peuplement de chaque adventice est effectuée. Le calcul de l'efficacité n'est pratiqué que pour des populations d'adventices d'au moins 5 plantes par m<sup>2</sup>. Le pourcentage de destruction est calculé de la façon suivante:

$$\text{efficacité} = 100 * \left\{ 1 - \frac{\text{(somme des adventices dans les parcelles traitées)}}{\text{(somme des adventices dans les témoins adjacents)}} \right\}$$

Dans le cas où la notation au cadre ne rend pas fidèlement compte de l'efficacité agronomique de la spécialité ou du programme de désherbage sur une ou plusieurs adventices (phénomènes de nanification, d'arrêt de concurrence mal reflétés par le comptage de plantes présentes), la notation au cadre est complétée par une notation visuelle réalisée selon l'échelle de DESAYMARD:

- 0: 0% de plantes détruites
- 1: de 0% à 2.5% de plantes détruites
- 2: de 2.5% à 5% de plantes détruites
- 3: de 5% à 15% de plantes détruites
- 4: de 15% à 30% de plantes détruites
- 5: de 30% à 50% de plantes détruites
- 6: de 50% à 70% de plantes détruites
- 7: de 70% à 85% de plantes détruites
- 8: de 85% à 95% de plantes détruites
- 9: de 95% à 97.5% de plantes détruites
- 10: de 97.5% à 100% de plantes détruites

Durant ces deux années, cette échelle n'a jamais été utilisée par les expérimentateurs, les notations au cadre rendant bien compte de l'efficacité agronomique des herbicides et des programmes de désherbage étudiés. Cependant, en 1989, dans l'essai 87, l'expérimentateur a réalisé, en plus de la notation au cadre, une notation de couverture et une notation de hauteur sur la seule adventice présente: la morelle noire. La notation d'efficacité finale des différents programmes herbicides sur cette adventice tient compte des 3 notations: comptage au cadre, pourcentage de couverture et mesure de la hauteur.

Entre 5 et 10 adventices par m<sup>2</sup>, les résultats d'efficacité sont à prendre avec prudence (données mises entre parenthèses dans les tableaux de synthèse).

Dans les tableaux de synthèse, ces efficacités obtenues sur des faibles populations d'adventices sont affectées d'un coefficient 0.5 pour le calcul des efficacités moyennes.

En ce qui concerne la récapitulation pluri-annuelle des résultats d'efficacité des différentes spécialités et successions, seules les adventices présentes dans au moins 2 essais sont prises en compte.

Ces résultats sont présentés de la manière suivante pour chaque spécialité ou succession et pour chaque adventice:

-----		Y:Nombre d'essais
:	Y:	X:Efficacité moyenne
:	X :	A:Efficacité minimale
:A	B:	B:Efficacité maximale
-----		

Les interprétations de l'efficacité des spécialités sont basées sur la grille proposée par la Commission des Essais Biologiques:

- de 85 à 100% d'efficacité moyenne : efficacité bonne à excellente.
- de 70 à 85% d'efficacité moyenne : efficacité médiocre à moyenne.
- moins de 70% d'efficacité moyenne : efficacité insuffisante.

Pour toutes les notations, c'est la date du traitement de pré-semis (T) qui est prise comme origine.

#### 4- Localisation des essais (tableau 2):

Les essais sont implantés, pour l'essentiel, dans le Centre et la moitié Nord de la France.

#### 5- Conditions culturales (tableau 3):

L'unique variété cultivée est FRANKASOL. Les sols argilo-calcaires et sablo-limoneux sont les plus fréquents. Toutes les parcelles ont été labourées. Les dates de semis sont groupées entre le 10 et le 25 avril.

#### 6- Conditions de végétation:

- essai 03-1: La levée est régulière. Des attaques importantes de pucerons sont notées vers le 20.05 et enrayerées à l'aide de SERK à 1.5l/ha. Le tournesol connaît ensuite de bonnes conditions de végétation jusqu'à début juillet puis il souffre de la sécheresse par la suite.

- essai 03-2: La levée est irrégulière. Le tournesol connaît par la suite de bonnes conditions de végétation.

- essai 63: La levée est assez régulière. Les conditions de végétation sont bonnes par la suite.

- essai 14: La levée a lieu début Mai, avec une bonne régularité. Les stades successifs sont les suivants: A2 le 11.05, 4 à 5 paires de feuilles le 8.06, E3 le 22.06, floraison à la mi-juillet, M1-M2 le 21.08. De légères attaques de pucerons se traduisant par un gaufrage du feuillage et des crispations de feuilles se produisent le 20.05. Une application de MAVRIK à 0.2 l/ha est réalisée le 24.05.

- essai 89 et 27-1: Conditions de végétation normales.



- essai 27-2: Une légère crispation des feuilles due à une attaque de pucerons est observée fin mai. L'attaque est enrayée à l'aide de SUMICOMBI à 1 l/ha. Les conditions de végétation sont normales par la suite.

- essai 87: Les stades successifs du tournesol sont les suivants: levée le 06.05, 2 paires de feuilles le 12.05, 4 paires de feuilles le 19.05, 5 à 6 paires de feuilles le 29.05 (20 cm de hauteur), 7 à 8 paires de feuilles le 12.06 (60 cm de hauteur), stade E1-E2 le 22.06. En ce qui concerne la morelle noire, elle connaît le développement suivant: début de levée le 12.05, 2 feuilles le 19.05, 4 à 5 feuilles le 29.05 (3 à 7 cm de hauteur), 15 à 20 cm de hauteur le 19.06, début floraison le 22.06 (15 à 40 cm de hauteur).

#### 7- Conditions de réalisation des traitements (tableaux 4 et 5):

##### 71- Matériel:

Dans tous les cas, il s'agit d'appareils à pression constante entretenue, en règle générale de marque Pulprex.

La pression utilisée varie de 2.5 à 3 kg/cm<sup>2</sup>. Le volume d'eau est compris entre 300 et 500l d'eau/ha. En règle générale, il se situe entre 300 et 400l d'eau/ha.

##### 72- Etat du sol au moment du traitement:

Au niveau des traitements de pré-semis, tous les produits sont appliqués sur un sol de bonne structure à l'exception de l'essai 87 où la structure est motteuse.

En ce qui concerne les traitements de post-semis pré-levée, les spécialités sont placées dans de bonnes conditions de structure de sol.

Quelles que soient les périodes d'application, les produits ont donc été positionnés dans de bonnes conditions de structure de sol dans pratiquement tous les essais.

##### 73-Incorporation des produits:

Elle est effectuée immédiatement après les traitements à l'aide d'un appareil à dents ou animé.

##### 74-Pluviométrie décadaire avant et après traitement:

Pendant les 40 jours qui ont suivi les traitements de post-semis pré-levée, la plupart des implantations expérimentales ont reçu de la pluie en quantité normale (plus de 50 mm ou aux alentours de 50 mm dans 4 essais) ou abondante (entre 80 et 100 mm dans 2 essais).

Dans les essais 27-2 et 14, la pluviométrie a été nettement insuffisante pendant les 40 jours qui ont suivi les traitements de post-semis pré-levée. Cependant, il faut remarquer que l'essentiel des précipitations se situe dans la première décade qui suit les traitements de post-semis pré-levée ce qui a certainement été bénéfique pour les spécialités employées à ce stade de la culture mais peut-être insuffisant dans l'essai 14 où les spécialités sont confrontées à de très fortes populations de morelle noire.

Au niveau des essais 03-2 et 87, les 2 premières décades qui suivent les traitements de post-semis pré-levée sont sèches ce qui a pu nuire aux produits positionnés à ce stade de la culture.

### III SELECTIVITE:

#### 1-Résultats de l'année 1989:

Aucune phytotoxicité n'a été observée quelles que soient les modalités étudiées.

#### 2-Résultats de 2 années: 1988 et 1989:

Seules les successions TREFLAN puis RACER, PROWL puis CHALLENGE, DUELOR puis CHALLENGE et la spécialité ELITE sont concernées.

#### TREFLAN puis RACER:

Sur 17 essais, 2 essais montrent une phytotoxicité de la succession de référence. Les symptômes sont dans tous les cas de faible ampleur.

#### PROWL puis CHALLENGE:

Sur 17 essais, 1 essai révèle une phytotoxicité de cette succession qui se traduit par une perte de pieds non négligeable (17%).

#### DUELOR puis CHALLENGE:

Sur 17 essais, seul 1 essai montre une phytotoxicité légère de ce programme de désherbage.

#### ELITE:

Sur 17 essais, 3 essais font ressortir de légers problèmes de phytotoxicité avec, parfois, quelques pertes de pieds peu importantes.

### IV EFFICACITE:

#### 1-Résultats de l'année 1989 (tableau 6):

#### 11-Graminées:

#### ALOPECURUS MYOSUROIDES --> Vulpin des champs (1 essai):

Les successions PROWL puis CHALLENGE et TREFLAN puis RPP30507 montrent une efficacité médiocre mais néanmoins supérieure à celle de la référence qui est insuffisante. La spécialité RPP30507 est à la limite de l'insuffisance mais malgré tout supérieure à la référence. Les programmes DUELOR puis CHALLENGE, DUELOR puis RPP30507 et la spécialité ELITE sont inefficaces et équivalents à la référence.

AVENA FATUA --> Folle avoine (1 essai):

Les successions PROWL puis CHALLENGE, TREFLAN puis RPP30507 et DUELOR puis RPP30507 assurent un excellent désherbage de cette adventice, tout à fait comparable à celui procuré par la référence. La succession DUELOR puis CHALLENGE n'assure qu'un contrôle médiocre de cette adventice, inférieur à celui procuré par la référence. Les spécialités ELITE et RPP30507 sont inefficaces et nettement inférieures à la référence.

REPOUSSES DE BLE (1 essai peu enherbé):

Dans cet essai peu enherbé, seules 4 modalités présentent des résultats exploitables. La succession PROWL puis CHALLENGE est à la limite de l'insuffisance et inférieure à la référence qui n'est que moyenne. La succession TREFLAN puis RPP30507 ne contrôle pas cette adventice et la spécialité ELITE s'avère totalement inefficace.

12-Dicotylédones:

Tous les programmes de désherbage assurent une efficacité parfaite sur CHENOPODIUM ALBUM ( --> Chénopode blanc 1 essai) et PAPAVER RHOEAS ( --> Coquelicot 1 essai peu enherbé).

ATRIPLEX PATULA --> Arroche étalée (3 essais):

La succession TREFLAN puis RPP30507 et la spécialité ELITE assurent un bon contrôle de cette adventice mais néanmoins plus irrégulier que celui procuré par la référence qui est excellent. Les successions DUELOR puis RPP30507, DUELOR puis CHALLENGE et la spécialité RPP30507 présentent des performances plus médiocres et plus irrégulières. La succession PROWL puis CHALLENGE est inefficace en moyenne et extrêmement irrégulière.

CONVOLVULUS ARVENSIS --> Liseron des champs (1 essai peu enherbé):

Dans cet essai peu enherbé, seules 4 modalités présentent des résultats exploitables. La succession TREFLAN puis RPP30507 a une activité herbicide médiocre sur cette adventice. Les successions PROWL puis CHALLENGE, DUELOR puis CHALLENGE et DUELOR puis RPP30507 sont inefficaces.

FALLOPIA CONVOLVULUS --> Renouée liseron (1 essai):

La succession PROWL puis CHALLENGE présente des résultats excellents sur cette adventice, supérieurs à ceux de la référence qui sont bons. Les successions TREFLAN puis RPP30507 et DUELOR puis RPP30507 montrent également de bonnes performances, équivalentes à celles de la référence. La succession DUELOR puis CHALLENGE est un peu inférieure. La spécialité RPP30507 a une activité herbicide médiocre et la spécialité ELITE est inefficace.

KICKSIA SPURIA --> Linaire bâtarde (1 essai peu enherbé):

Toutes les modalités étudiées sont inférieures à la référence qui est excellente. Seule la succession TREFLAN puis RPP30507 présente des résultats moyens. Les autres programmes de désherbage sont inefficaces et notamment la succession DUELOR puis CHALLENGE qui ne contrôle absolument pas cette adventice.

RAPHANUS RAPHANISTRUM --> Ravenelle (1 essai):

Toutes les modalités étudiées sont efficaces sur cette adventice et équivalentes à la référence à l'exception de la spécialité RPP30507 qui n'assure qu'un désherbage médiocre.



SCANDIX PECTEN VENERIS --> Peigne de Vénus (1 essai):

La spécialité ELITE, avec une efficacité parfaite, et la succession TREFLAN puis RPP30507, avec un bon contrôle de l'adventice, sont supérieurs à la référence qui n'assure qu'un désherbage médiocre. La succession DUELOR puis RPP30507 et la spécialité RPP30507 présentent des résultats du niveau de ceux de la référence. Les successions PROWL puis CHALLENGE et DUELOR puis CHALLENGE sont inefficaces et tout particulièrement DUELOR puis CHALLENGE qui n'a aucune action sur cette adventice.

SOLANUM NIGRUM --> Morelle noire (3 essais):

La succession DUELOR puis RPP30507 assure un contrôle correct de cette adventice, supérieur à celui de la référence qui est insuffisant dans ces conditions de fortes populations de morelle noire. Les performances de la référence sont même très mauvaises dans l'essai 14, en situation très sèche, ce qui pourrait indiquer une certaine sensibilité à la sécheresse de la formulation micro-encapsulée du RACER. La spécialité RPP30507 et la succession DUELOR puis CHALLENGE sont du même niveau d'efficacité que la référence. Toutes les autres modalités sont inefficaces. Dans l'essai 87, très fortement enherbé, l'expérimentateur a remarqué une rapidité d'action supérieure de la succession DUELOR puis RPP30507 par rapport à celle de la référence.

VERONICA PERSICA --> Véronique de perse (1 essai peu enherbé):

Dans cet essai peu enherbé, seuls 5 modalités sont exploitables. Face à la référence qui assure un contrôle parfait de l'adventice, les successions TREFLAN puis RPP30507 et DUELOR puis RPP30507 ne procurent qu'un désherbage médiocre. La succession PROWL puis CHALLENGE est à la limite de l'insuffisance et la succession DUELOR puis CHALLENGE est inefficace.

VIOLA ARVENSIS --> Pensée des champs (1 essai):

Les successions TREFLAN puis RPP30507 et DUELOR puis RPP30507, avec une efficacité parfaite, sont supérieures à la référence qui ne présente que des résultats corrects, sans plus. Avec de bons résultats, la succession PROWL puis CHALLENGE, les spécialités ELITE et RPP30507 sont également plus performantes que la référence. La succession DUELOR puis CHALLENGE a une activité herbicide exactement similaire à celle de la référence sur cette adventice.

2- Synthèse des résultats de 2 années: 1988 et 1989 (tableau 7):

Dans cette récapitulation, seules les successions TREFLAN puis RACER, PROWL puis CHALLENGE, DUELOR puis CHALLENGE et la spécialité ELITE sont concernées.

Tous les programmes de désherbage étudiés sont très efficaces sur *Anagallis arvensis* (mouron des champs: 3 essais) et *Matricaria chamomilla* (matricaire chamomille: 2 essais).

ATRIPLEX PATULA --> Arroche étalée (5 essais):

La référence assure un désherbage parfait de cette mauvaise herbe. La spécialité ELITE contrôle bien cette adventice mais de façon un peu plus irrégulière que la référence. La succession DUELOR puis CHALLENGE procure un désherbage correct mais nettement plus irrégulier que celui de la référence. La succession PROWL puis CHALLENGE a une efficacité médiocre et extrêmement irrégulière.

CHENOPODIUM ALBUM --> Chénopode blanc (3 essais):

La spécialité ELITE présente de très bonnes performances, équivalentes à celles de la référence. Les successions PROWL puis CHALLENGE et DUELOR puis CHALLENGE procurent un désherbage correct, mais assez irrégulier, surtout dans le cas de la succession PROWL puis CHALLENGE.

FALLOPIA CONVULVULUS --> Renouée liseron (5 essais):

Avec une bonne performance, la succession PROWL puis CHALLENGE est aussi efficace que la référence. Par contre, la succession DUELOR puis CHALLENGE montre des performances médiocres et irrégulières. La spécialité ELITE est à la limite de l'insuffisance.

KICKSIA ELATINE --> Linaire élatine (2 essais):

Face à la référence qui est excellente, la succession PROWL puis CHALLENGE et la spécialité ELITE ne contrôlent cette adventice que de façon médiocre. La succession DUELOR puis CHALLENGE est à la limite de l'insuffisance.

KICKSIA SPURIA --> Linaire bâtarde (3 essais):

La référence présente de très bonnes performances alors que la succession PROWL puis CHALLENGE est presque insuffisante. La succession DUELOR puis CHALLENGE et la spécialité ELITE sont inefficaces; la succession DUELOR puis CHALLENGE est particulièrement irrégulière.

POLYGONUM AVICULARE --> Renouée des oiseaux (5 essais):

La succession PROWL puis CHALLENGE montre un bon contrôle de l'adventice, équivalent à celui de la référence. La succession DUELOR puis CHALLENGE présente des résultats médiocres, irréguliers et inférieurs à ceux de la référence. La spécialité ELITE est inefficace et extrêmement irrégulière.

SOLANUM NIGRUM --> Morelle noire (4 essais):

La succession DUELOR puis CHALLENGE est à la limite de l'insuffisance, irrégulière mais néanmoins supérieure à la référence qui ne présente que des résultats insuffisants sur les très fortes populations de morelle noire rencontrées dans ces essais. La succession PROWL puis CHALLENGE et la spécialité ELITE ne contrôlent pas cette adventice.

VERONICA PERSICA --> Véronique de perse (3 essais):

Face à la référence qui montre d'excellentes performances, les successions PROWL puis CHALLENGE, DUELOR puis CHALLENGE et la spécialité ELITE ne font preuve que d'une efficacité médiocre. La succession DUELOR puis CHALLENGE est particulièrement irrégulière.

VIOLA ARVENSIS --> Pensée des champs (2 essais):

La succession PROWL puis CHALLENGE et la spécialité ELITE contrôlent bien cette adventice alors que la référence est insuffisante et irrégulière. La succession DUELOR puis CHALLENGE est au même niveau que la référence.

V CONCLUSIONS:

PROWL puis CHALLENGE:

Cette deuxième année d'expérimentation permet de bien cerner les possibilités de cette succession.



Sa sélectivité paraît correcte et ne pas nécessiter d'étude complémentaire.

Son spectre d'activité sur dicotylédones s'établit ainsi:

- adventices sensibles: chénopode blanc, mouron des champs, matricaire chamomille, renouée des oiseaux, renouée liseron et pensée des champs.
- adventices moyennement sensibles: linaires élatine et bâtarde, arroche étalée et véronique de perse.
- adventice résistante: morelle noire

Son action sur dicotylédones est nettement inférieure à celle de la référence. Cette succession décroche par rapport à TREFLAN puis RACER sur chénopode blanc, arroche étalée, linaires élatine et bâtarde, véronique de perse et morelle noire. Par contre, elle n'est supérieure à la référence que sur pensée des champs et équivalente que sur mouron des champs, matricaire chamomille, renouée des oiseaux et renouée liseron. La grande faiblesse de cette succession est l'absence de contrôle de la morelle noire.

#### DUELOR puis CHALLENGE:

Cette deuxième année d'étude permet d'avoir une idée assez précise des possibilités de cette succession.

Sa sélectivité semble satisfaisante et ne nécessite pas d'étude complémentaire.

Son activité herbicide se présente ainsi:

- adventices sensibles: mouron des champs, matricaire chamomille, chénopode blanc et arroche étalée
- adventices moyennement sensibles: renouée des oiseaux, renouée liseron, morelle noire, linaires élatine et véronique de perse.
- adventices résistantes: pensée des champs et linaires bâtarde.

Son action sur dicotylédones est très nettement inférieure à celle de la référence. Cette succession est moins performante que TREFLAN puis RACER sur arroche étalée, chénopode blanc, renouée liseron, linaires élatine et bâtarde, renouée des oiseaux et véronique de perse. Elle n'est équivalente à la référence que sur mouron des champs, matricaire chamomille et pensée des champs (dans ce dernier cas, efficacité insuffisante des 2 programmes de désherbage). Elle n'est supérieure à la référence que sur morelle noire. Son activité herbicide sur morelle noire est malgré tout médiocre, l'apport du metolachlor ne permettant pas de compenser totalement l'inefficacité de l'aclonifen. Les faiblesses sur renouées liseron et des oiseaux, adventices très fréquentes dans le tournesol, constituent également une lacune importante. Cette succession ne présente qu'un intérêt limité pour désherber le tournesol.

#### ELITE:

Au bout de 2 années d'étude, les performances de cette spécialité sont assez bien cernées.

Sa sélectivité paraît correcte et ne pas nécessiter d'étude complémentaire.

Son activité herbicide se présente ainsi:

- adventices sensibles: mouton des champs, arroche étalée, matricaire chamomille, pensée des champs et chénopode blanc.
- adventices moyennement sensibles: renouée liseron, linaires élatine et véronique de perse.
- adventices résistantes: renouée des oiseaux, morelle noire et linaires bâtardes.

Son action sur dicotylédones est très nettement inférieure à celle de la référence. Cette succession est moins performante que TREFLAN puis RACER sur arroche étalée, renouées des oiseaux et liseron, linaires élatine et bâtardes, morelle noire et véronique de perse. Elle est équivalente à la référence sur mouton des champs, chénopode blanc et matricaire chamomille. Elle est supérieure à la référence sur pensée des champs. C'est une spécialité à utiliser de préférence dans le cadre d'un programme de désherbage incluant un produit de pré-semis (trifluraline, PROWL, DUELOR,...) afin d'élargir son spectre d'activité sur dicotylédones.

#### RPP30507:

Cette première année d'expérimentation permet d'avoir une idée des possibilités de cette spécialité.

Sa sélectivité semble excellente et ne nécessite pas d'étude complémentaire.

Sur dicotylédones, son action se caractérise de la façon suivante au vu des premiers éléments recueillis:

- adventices sensibles: chénopode blanc, coquelicot, scandix peigne de vénus, pensée des champs.
- adventices moyennement sensibles: arroche étalée, renouée liseron et ravenelle.
- adventices résistantes: morelle noire et linaires bâtardes.

Son action herbicide sur dicotylédones semble inférieure à celle de la référence. Elle est en retrait par rapport à TREFLAN puis RACER sur arroche étalée, renouée liseron, ravenelle et linaires bâtardes. Elle est équivalente à la référence sur chénopode blanc, coquelicot, scandix peigne de vénus et morelle noire. Elle est supérieure à la référence sur pensée des champs.

#### TREFLAN puis RPP30507:

Cette année d'expérimentation permet d'avoir une première approche des potentialités de cette succession.

Sa sélectivité paraît excellente et ne demande pas d'expérimentation complémentaire.

Au bout de cette première année d'étude, son action sur dicotylédones se caractérise ainsi:

- adventices sensibles: chénopode blanc, arroche étalée, coquelicot, scandix peigne de vénus, pensée des champs, renouée liseron et ravenelle.
- adventices moyennement sensibles: linaires bâtardes et véronique de perse.
- adventice résistante: morelle noire.

Son spectre d'action sur dicotylédones est légèrement inférieur à celui de la référence. Elle est en retrait par rapport à la référence sur arroche étalée, linaires bâtardes, morelle noire et véronique de perse. Elle est équivalente à la référence sur chénopode blanc, renouée liseron, coquelicot et ravenelle. Elle est plus performante sur scandix peigne de vénus et pensée des champs.

DUELOR puis RPP30507:

Cette année d'étude permet d'obtenir une première esquisse des possibilités de cette succession.

Sa sélectivité paraît excellente et n'exige pas d'étude complémentaire.

Au terme de cette première année d'expérimentation, son activité sur dicotylédones s'établit ainsi:

- adventices sensibles: chénopode blanc, coquelicot, scandix peigne de vénus, pensée des champs, renouée liseron et ravenelle.
- adventices moyennement sensibles: arroche étalée, morelle noire et véronique de perse.
- adventice résistante: linaires bâtardes.

Son efficacité sur dicotylédones est très légèrement inférieure à celle de la référence. Elle est moins performante que TREFLAN puis RACER sur arroche étalée, linaires bâtardes et véronique de perse. Elle est équivalente à la référence sur chénopode blanc, renouée liseron, coquelicot, ravenelle et scandix peigne de vénus. Elle est plus efficace que la référence sur morelle noire et pensée des champs.

Vu le faible nombre d'essais par adventice en 1989, les efficacités des programmes de désherbage à base de la spécialité RPP30507 demandent à être confirmés en 1990 par un plus grand nombre d'essais. Des informations doivent notamment être recherchées sur des adventices fréquentes dans le tournesol qui n'ont pas été rencontrées en 1989 dans cette série d'essais, et plus particulièrement: l'amaranthe réfléchie, le liseron des champs, la matricaire chamomille, la mercuriale, le mouron des champs, la moutarde des champs, les renouées des oiseaux et persicaire ainsi que la stellaire.

## VI PROPOSITIONS

PROWL puis CHALLENGE:

Arrêt de l'expérimentation.

DUELOR puis CHALLENGE:

Arrêt de l'expérimentation.

ELITE:

Avis favorable. Arrêt de l'expérimentation.

RPP 30507:

Poursuite de l'expérimentation.

TREFLAN puis RPP 30507:

Poursuite de l'expérimentation.

DUELOR puis RPP 30507:

Poursuite de l'expérimentation.

Il serait également souhaitable d'étudier la succession suivante:

- PROWL NOVOTECH 2.5l/ha pré-semis puis RPP 30507 6l/ha post-semis  
pré-levée



**TABLEAU 1**  
**SPECIALITES, ASSOCIATIONS ET SUCCESSIONS EXPERIMENTEES**

MATIERES ACTIVES	DOSE ma/ha	SPECIALITE	SOCIETE	DOSE sc/ha	CONDITIONS D'APPLICATION	NOMBRE ANNEE *
Trifluraline puis Flurochloridone	1200g 500g	TREFLAN EC puis RACER ME	LILLY FR. STAUFFER	2.5l 2l	Pré-semis incorporé Post-semis prélevée	Référence
Pendimethalin puis Aclonifen	990g 2100g	PROWL puis CHALLENGE 600	CYANAMID PEPRO	3l 3.5l	Pré-semis incorporé Post-semis prélevée	2ème
Metolachlor puis Aclonifen	2112g 2100g	DUELOR puis CHALLENGE 600	CIBA GEIGY PEPRO	2.2l 3.5l	Pré-semis incorporé Post-semis prélevée	2ème
Aclonifen Oxadiazon	1500g 501.6g	ELITE (DC)	RHODIAGRI LITTORALE	2.5l 1.32l	Post-semis prélevée	2ème
Aclonifen +Oxadiazon	2100g 581g	RPP30507	PEPRO	7l	Post-semis prélevée	1ère
Trifluraline puis Aclonifen +Oxadiazon	1200g 1800g 498g	TREFLAN EC puis RPP30507	LILLY FR. PEPRO	2.5l 6l	Pré-semis incorporé Post-semis prélevée	1ère
Metolachlor puis Aclonifen +Oxadiazon	2112g 1800g 498g	DUELOR puis RPP30507	CIBA GEIGY PEPRO	2.2l 6l	Pré-semis incorporé Post-semis prélevée	1ère

\*:nombre d'années d'expérimentation par le Service de la Protection des Végétaux



**TABLEAU 2: LOCALISATION DES ESSAIS**

N°	REGION	Nom et Adresse de l'Exploitant
03-1	AUVERGNE	Mr ROSSEEL Le bessy Neuvy 03000 Moulins
03-2	AUVERGNE	Mr DE FRESSANGES Les bruyères Neuvy 03000 Moulins
63	AUVERGNE	Mr GIOUX J.C Barrière de Cournon 63800 Cournon
14	BASSE NORMANDIE	Mr DEGRY Coudé s/ifs 14270 Mezidon-Canon
89	BOURGOGNE	Mr MADELENAT R. 89580 Coulangeron
27-1	HAUTE NORMANDIE	Mr LEVASSEUR 11,Rue de l'Eglise Vaux/Eure 27120 Pacy/Eure
27-2	HAUTE NORMANDIE	Mr GASTINE cunelle buys/damville 27240 Damville
87	LIMOUSIN	Mr MOUSSET J. 87 Brioul Haufa

**TABLEAU 3: CONDITIONS CULTURALES**

N°Essai	Variété	Texture	Précédent	Préparation du sol	Semis		Fumure (u/ha)		
					date	g/ha	N	P	K
03-1	Frankasol	Argilo-calcaire	blé	Labour + 1 passage de vibroculteur+ herse	23.04	80000	50	100	120
03-2	Frankasol	Sableux	pois	Labour + 1 passage vibroculteur+herse alte	22.04	80000	50	100	120
63	Frankasol	Argilo-calcaire	blé	Labour + herse lourde + 1 passage vibroculteur	5.04	75000	72	94	214
14	Frankasol	Argilo-calcaire	blé	Labour + 1 passage cana -dien + 1 passage combiné	25.04	72000	80	125	215
89	Frankasol	Argilo-calcaire	blé	Labour	11.04	90000	70	0	0
27-1	Frankasol	Limono-sableux	maïs	Labour + 2 passages canadiens	18.04	80000	60	0	0
27-2	Frankasol	Limono-sableux	escourgeon	Labour + herse canadien + herse	19.04	79000	55	100	100
87	Frankasol	Limono-sableux	maïs	Labour vibroculteur herse alternative	21.04	75000	70	45	170

**TABLERAU 4: CONDITIONS DE REALISATION DES TRAITEMENTS**

N° essai	Date trait.	Stade	Conditions météorologiques	Etat du sol	Appareil traitement	Pression	Volume bouillie	Incorporation produits	Surface traitée
03-1	29.03	présemis	beau temps pas vent t=15°C	légèrement motteux sec surface humide profondeur	pulprex	3kg	3001	Vibroculteur 1 passage	36m²
	23.04	prélevée	beau temps pas vent t=24°C	grumeleux sec en surface humide pro.					
03-2	20.04	présemis	orageux vent t=10°C	très fin sec surface humide profondeur	pulprex	3kg	3001	Vibroculteur 1 passage	36m²
	25.04	prélevée	beau temps pas vent t=12°C	très fin sec en surface humide pro.					
63	31.03	présemis	lourd couvert nuageux t=14°C pas de vent	sec fin	pulprex	2.5kg	4001	herse lourde 1 passage	51m²
	17.04	prélevée	ciel clair t=14°C	fin, humide ressuyé					
14	20.04	présemis	vent quasi nul temps couvert t=11°C	grumeleux ressuyé en surface	pulprex	2.5kg	5001	combiné canadien + herse 1 passage	20m²
	25.04	prélevée	t=10°C léger vent ciel légèrement couvert	grumeleux ressuyé en surface					
89	30.03	présemis	ciel dégagé t=23.6°C pas vent ni pluie	grumeleux très sec	pulprex	2.5kg	3801	vibroculteur à 6 cm	36m²
	11.04	prélevée	ciel couvert t=15.4°C vent fort pas pluie	fin (10% mottes) grumeleux ressuyé profond.					
27-1	14.04	présemis	ciel couvert ps vent t=8 °C	grumeleux cailloux sec	pulprex	3kg	4161	canadien 1 passage	24m²
	19.04	prélevée	ciel couvert ps vent t=14°C	grumeleux cailloux sec					
27-2	17.04	présemis	ciel couvert ps vent qq gouttes t=13°C	grumeleux ressuyé	pulprex	3kg	4161	herse 1 passage	24m²
	12.04	prélevée	ciel couvert ps vent t=12°C	grumeleux ressuyé					
87	21.04	présemis	qq gouttes t=10 à 19°C	motteux ressuyé en surface humide profondeur	van der weij	3kg	5001	herse alternativ 1 passage	30m²
	20.04	prélevée	beau temps t=20°C	grumeleux à motteux sec surface humide profondeur					

**TABLEAU 5: PLUVIOMETRIE DECADEIRE AVANT ET APRES TRAITEMENT**

N° essai	Date du traite- ment	Avant  Traitement	Hauteur de pluie en mm par décade				pluie en mm cumulée après traitement
			Après traitement				
			1	2	3	4	
03-1	29.03	5.2	54.7	50.8	49.7	0	155.2
	23.04	3.5	45.7	38.9	4.3	8.9	97.8
03-2	20.04	51.3	46.2	33.9	9.3	0	89.4
	25.04	42.4	7.3	0	43.2	0	50.5
63	31.03	1.6	43.2	20.8	54.5	5.9	124.4
	17.04	44.5	60.1	1.7	13.2	7.3	82.3
14	20.04	34.5	22.7	0	8.4	3.4	34.5
	25.04	18.4	15.7	8.4	3.4	0	27.5
89	30.03	5.4	58.2	35.8	27.5	5.9	127.5
	11.04	59.3	15.8	27.7	22.3	5	70.8
27-1	14.04	26	6.6	22.9	29.4	0.5	59.4
	19.04	6.8	26.8	0	29.9	0	56.7
27-2	17.04	19.7	22	0	21.4	1.3	44.7
	20.04	11.7	21	2.1	2	1.3	26.3
87	21.04	54	13	1.5	2.7	45	54.2
	02.05	13	1.5	2.7	40	20	64.2

**Tableau 6: EFFICACITE DES SPECIALITES EN 1989**

ADVENTICES	N° ESSAI	DATE DE NOTATION	TEMOIN NB/M2	TREFLAN RACER	PROWL CHALLENGE	DUELOR CHALLENGE	ELITE	RPP30507	TREFLAN RPP30507	DUELOR RPP30507
ALOPECURUS MYOSUROIDES	89	T+68	16	54	73	43	45	67	80	53
AVENA FATUA	63	T+76	11	100	100	85	25	57	100	100
REPOUSSES DE BLE	27-2	T+57	5	(80)	(69)	/	(0)	/	(44)	/
ATRIPLEX PATULA	03-1	T+69	5	/	(41)	(70)	/	(38)	(96)	(60)
	89	T+68	9	(100)	(20)	(80)	(89)	(92)	(89)	(86)
	63	T+76	8	(100)	(100)	(100)	(100)	(100)	(100)	(100)
	EXTREMES MOYENNES		5-9 7	(100) (100)	(20-100) (54)	(70-100) (83)	(89-100) (94)	(38-100) (77)	(89-100) (95)	(60-100) (82)
CHENOPODIUM ALBUM	63	T+76	19	100	100	100	100	100	100	100
CONVOLVULUS ARVENSIS	03-1	T+69	6	/	(13)	(50)	/	/	(76)	(0)
FALLOPIA CONVOLVULUS	03-2	T+49	15	94	100	88	44	73	96	93
KICKSIA SPURIA	03-1	T+69	7	(96)	(36)	(0)	(37)	(33)	(82)	(58)
PAPAVER RHOEAS	63	T+76	5	(100)	(100)	(100)	(100)	(100)	(100)	(100)
RAPHANUS RAPHANISTRUM	63	T+76	31	100	100	100	100	80	100	100
SCANDIX PECTEN VENERIS	89	T+68	16	83	32	0	100	87	94	85
SOLANUM NIGRUM	87	T+63	644	85	27	56	31	44	46	86
	27-1	T+60	65	68	54	60	81	90	42	98
	14	T+63	501	28	25	66	19	51	47	61
	EXTREMES MOYENNES		65-644 403	28-85 60	25-54 35	56-66 61	19-81 44	44-90 62	42-47 45	61-98 82
VERONICA PERSICA	89	T+68	5	(100)	(67)	(33)	/	/	(80)	(75)
VIOLA ARVENSIS	27-2	T+57	22	87	95	87	98	96	100	100

/: adventice absente des témoins adjacents de la spécialité ou du programme herbicide ou spécialité non parvenue à temps et n'ayant pas pu être appliquée.

( ): efficacité obtenue sur moins de 10 plantes par m².



**Tableau 7: EFFICACITE DES PROGRAMMES DE DESHERBAGE: SYNTHESE 1988 ET 1989**

ADVENTICES	TREFLAN PUIS RACER	PROWL PUIS CHALLENGE	DUELOR PUIS CHALLENGE	ELITE	TEMOIN
ANAGALLIS ARVENSIS	3 99 98 100	3 99 99 100	3 99 99 100	2 99 98 100	3 26 7 52
ATRIPLEX PATULA	4 100	5 76 (20) (100)	5 89 (70) 100	3 94 (89) (100)	5 10 5 23
CHENOPODIUM ALBUM	2 100	3 89 67 100	3 92 78 100	3 98 96 100	3 23 16 33
FALLOPIA CONVOLVULUS	5 92 (81) 100	5 94 (86) 100	4 78 48 94	4 71 44 94	5 21 9 46
KICKSIA ELATINE	2 100	2 78 71 86	2 70 63 77	2 75 67 83	2 19 17 22
KICKSIA SPURIA	3 97 (93) 99	3 72 (36) 89	2 (50) (0) (100)	2 (57) (37) (78)	3 50 7 133
MATRICARIA CHAMOMILLA	2 98 97 100	2 100	2 99 99 100	2 99 99 100	2 48 12 84
POLYGONUM AVICULARE	4 93 (88) (100)	5 95 (81) (100)	4 85 (69) (100)	4 67 (21) (100)	5 11 7 14
SOLANUM NIGRUM	4 65 28 85	4 28 8 54	4 69 56 95	4 48 19 81	4 305 10 644
VERONICA PERSICA	2 98 97 (100)	3 85 (67) 99	2 78 (33) 100	2 78 77 (80)	3 18 5 42
VIOLA ARVENSIS	2 58 (0) 87	2 92 (90) 95	2 63 (14) 87	2 93 (88) 98	2 15 9 22

:-----:	Spécialité:	Témoin:
: Y :	Y: Nombre d'essais	Y: Nombre d'essais
: X :	X: efficacité moyenne	X: population moyenne
:A B :	A: efficacité minimale	A: population minimale
:-----:	B: efficacité maximale	B: population maximale
( ) efficacité obtenue sur moins de 10 plantes/m <sup>2</sup>		

**Tableau 8: EFFICACITE DES SPECIALITES EN 1989 - ESSAIS INCLUANT LES MODALITES SUPPLEMENTAIRES**

ADVENTICES	N° ESSAI	DATE DE NOTATION	TEMOIN NB/M2	TREFLAN RACER	PROWL CHALLENGE	DUELOR CHALLENGE	ELITE	RPP30507	TREFLAN RPP30507	DUELOR RPP30507	PROWL RPP30507	RACER 3 L
ATRIplex PATULA	03-1	T+69	5	/	(41)	(70)	/	(38)	(96)	(60)	/	(58)
KICKSIA SPURIA	03-1	T+69	7	(96)	(36)	(0)	(37)	(33)	(82)	(58)	(41)	(74)

/: adventice absente des témoins adjacents de la spécialité ou du programme herbicide ou spécialité non parvenue à temps et n'ayant pas pu être appliquée.

( ): efficacité obtenue sur moins de 10 plantes par m<sup>2</sup>.

**Tableau 9: EFFICACITE DE PROWL PUIS CHALLENGE EN 1987**

ADVENTICES	N° ESSAI	DATE DE NOTATION	TEMOIN NB/M2	TREFLAN RACER	PROWL CHALLENGE
FALLOPIA CONVOLVULUS	17-2	T+45	9	(81)	(86)
KICKSIA SPURIA	17-2	T+45	133	99	89
POLYGONUM AVICULARE	17-2	T+45	18	93	93
SINAPSIS ARVENSIS	17-1	T+61	56	90	80

( ): efficacité obtenue sur moins de 10 plantes par m<sup>2</sup>.

**DESHERBAGE DU TOURNESOL**

***ESSAIS DE SELECTIVITE***

**SERIE XTHS 189**

## I OBJECTIF - INTRODUCTION:

Etudier la sélectivité de la spécialité ORCAL et de la succession ORCAL puis RACER en utilisant la succession TREFLAN puis RACER comme référence, l'ensemble des modalités expérimentées étant appliquées à doses simples (N) et doubles (2N).

L'éthylfluraline + monolinuron a déjà été expérimentée par le Service de la Protection des Végétaux en 1985 et 1986 sous le nom d'EL 161 M et de SONALAN M (Société ELANCO) à 5 kg/ha (dose d'APV) dans deux séries d'essais portant sur l'étude de l'efficacité de la spécialité.

Au cours de ces deux années d'expérimentation, parmi les 18 essais réalisés, 7 essais ont montré une phytotoxicité de cette spécialité (voir tableau 1 en anexe):

- 1 essai avec une phytotoxicité très importante (perte de pieds de 30%, retard de végétation très marqué).
- 2 essais avec une phytotoxicité importante (pertes de pieds de l'ordre de 15% dans chaque essai, retard de végétation net dans un essai).
- 4 essais avec des phytotoxicités légères (décoloration, crispation du feuillage, léger retard de végétation).

Ces phytotoxicités ont été observées, en règle générale, après de fortes précipitations (100 mm et plus) survenues dans les 40 jours après le traitement. Elles sont apparues essentiellement dans des sols argileux, les sols sablo-limoneux n'étant pratiquement pas représentés dans les essais conduits en 1985 et 1986.

C'est pourquoi il a semblé utile de réaliser des implantations expérimentales dans différents types de sol (argileux, limoneux, sableux) afin de vérifier si les phytotoxicités se produisent préférentiellement dans certains types de sol ou si, au contraire, ce phénomène en est indépendant.

## II MATERIELS ET METHODES:

6 essais ont été implantés pendant le printemps 1989.

### 1- Modalités étudiées (tableau 2):

La spécialité ORCAL est appliquée seule à la dose autorisée dans le cadre de l'APV (5 kg/ha) et à la dose double (10 kg/ha). Cette spécialité est également étudiée dans le cadre d'un programme de désherbage incluant RACER ME, d'une part à dose simple (ORCAL 2,5 kg/ha puis RACER ME 2 L/ha) et d'autre part à dose double (ORCAL 5 kg/ha puis RACER ME 4 L/ha).

Tous ces programmes de désherbage sont en première année d'expérimentation.

### 2- Dispositif expérimental-Implantation:

Il s'agit d'un dispositif à 4 blocs avec témoins incorporés dans 5 essais, le sixième essai (essai 67) ayant été réalisé avec un dispositif à 5



blocs avec témoins incorporés. La taille des parcelles élémentaires est comprise entre 106 et 144 m<sup>2</sup> ce qui permet de les récolter.

Les parcelles élémentaires sont disposées perpendiculairement au sens du labour et des principales façons secondaires. Le semis est effectué dans le sens de la longueur des parcelles élémentaires.

L'implantation est réalisée sur un sol propre ou sur un sol où a été effectué au préalable un faux semis permettant de faire lever les adventices et ensuite de les détruire de façon mécanique ou chimique à l'aide d'un herbicide total (GRAMOXONE...). Un binage manuel peut ensuite être nécessaire pour éliminer de l'essai les adventices qui auraient pu apparaître malgré tout.

La technique du faux semis n'a finalement été utilisée que dans les essais 03-2 et 03-4, avec une destruction mécanique des adventices dans l'essai 03-2 et élimination chimique dans l'essai 03-4. Le faux semis est bien réussi dans l'essai 03-4 et moins efficace dans l'essai 03-2 où de nombreuses adventices ont levé par la suite.

Tous les essais réalisés dans le département 03 ont été binés manuellement une fois au stade 4-5 paires de feuilles. Ce binage a permis d'éliminer toutes les adventices et de rendre les essais 03-1, 03-3 et 03-4 propres jusqu'à la récolte. Cette opération a permis de nettoyer temporairement l'essai 03-2, des relevées ultérieures de renouées persicaires et d'arroches étalées revenant resalir l'essai, mais de façon modérée. Une levée de vulpin a également été détruite à ce stade, sur l'ensemble de l'essai, à l'aide de FUSILADE X2 employé à 0,75 L/ha + AGRAL 0,1% le 21-05-89.

Dans l'essai 67, les parcelles traitées restent propres jusqu'à la récolte alors que le témoin nettoyé manuellement se resalit mais sans que cela soit préjudiciable au niveau du rendement.

Au niveau de l'essai 91, une présence importante de renouées et de morelles a nécessité 3 binages : à la levée le 6 mai, puis au stade 5 paires de feuilles et enfin au stade 7 paires de feuilles.

### 3- Variables collectées:

Le dénombrement des pieds de tournesol est effectué à 2 périodes : à la levée (stade 1-1) et au stade 4-5 paires de feuilles. Le protocole prévoyait le dénombrement de l'ensemble des pieds de chaque parcelle élémentaire. En pratique, dans les essais réalisés dans le département 03, seuls les pieds présents sur les 2 ou 3 rangs centraux ont été comptés. Dans l'essai 03-1, où de nombreuses repousses du tournesol semé il y a deux ans sont apparues, seuls les pieds de tournesol présents sur la ligne de semis ont été pris en compte. Dans l'essai 67, le dénombrement des pieds de tournesol a été effectué sur 40 mètres linéaires. Dans l'essai 91, le protocole a été respecté. Les données ainsi obtenues sont ensuite ramenées en nombre de milliers de plantes par ha. Une perte éventuelle de pieds entraînée par le programme de désherbage est calculée par rapport aux témoins et donnée en pourcentage.

Des notations visuelles de phytotoxicité sont réalisées à au moins quatre périodes: à la levée (stade 1-1), au stade 4-5 paires de feuilles; au stade bouton étoile (3-1), au stade floraison (4-2). Le protocole prévoyait des notations ultérieures si les symptômes de phytotoxicité persistaient après

la floraison. En pratique, ces notations ne se sont pas avérées nécessaires.

Les symptômes de phytotoxicité sont notés selon l'échelle suivante :

- 0 : absence de phytotoxicité
- 1 : phytotoxicité douteuse
- 2 : phytotoxicité caractérisée mais légère
- 3 : phytotoxicité marquée à la limite de l'acceptable
- 4 : phytotoxicité visuelle inacceptable
- 5 à 10 : ces notes expriment l'intensité des phénomènes de phytotoxicité jusqu'à la destruction totale des plantes (10).

Pour chaque date de notation et chaque modalité expérimentée, les symptômes de phytotoxicité sont décrits.

Chaque parcelle élémentaire est récoltée avec mesure de l'humidité. Le rendement en qtx/ha de chaque parcelle élémentaire est ensuite ramené à 9% d'humidité. Le poids de 1000 grains de chaque parcelle élémentaire est également mesuré.

Les analyses statistiques sont réalisées avec le logiciel STAT ITCF. L'analyse de variance est pratiquée sans transformation pour toutes les variables traitées : nombre de pieds de tournesol par ha, notes visuelles de phytotoxicité, humidité, rendement en qtx/ha ramené à 9% d'humidité, poids de 1000 grains. Les niveaux de significations sont mentionnés selon les abréviations suivantes: N S : non significatif; S : significatif (seuil  $\alpha = 0,05$ ); H S : hautement significatif (seuil  $\alpha = 0,01$ ); T H S : très hautement significatif (seuil  $\alpha = 0,001$ ). Pour chaque essai et chaque variable analysée, la puissance a posteriori est indiquée pour un risque de 1ère espèce de 5% ainsi que l'écart type résiduel. Dans la mesure où l'effet du facteur étudié est significatif, les tests de NEWMANN-KEULS et de DUNNETT par rapport au témoin sont ensuite réalisés pour classer les différents niveaux de facteur. Les groupes homogènes qui sont calculés sur l'ensemble des niveaux de facteur par le test de NEWMANN KEULS sont mentionnés en lettres minuscules dans les tableaux de synthèse. Dans le cas où le test de DUNNETT montre que des herbicides sont différents du témoin, un test de NEWMANN KEULS réalisé sur ces niveaux de facteur différents du témoin permet ensuite de les classer si cela s'avère possible. Dans ce cas, les groupes homogènes qui sont issus de ce test sont indiqués en lettres majuscules dans les tableaux de synthèse. Une analyse de variance du regroupement des essais est pratiquée pour les critères suivants: nombre de pieds par ha aux 2 dates de notation, rendement, humidité et poids de 1000 grains. Les résultats ne sont mentionnés dans les tableaux de synthèse que si l'interaction lieu x traitement s'avère non significative. Dans ce cas, le niveau de signification de l'effet lieu et de l'effet traitement sont indiqués ainsi que la puissance a posteriori et l'écart type résiduel.

Pour toutes les notations, c'est la date du traitement de pré-semis (T) qui est prise comme origine.

#### 4- Localisation des essais (tableau 3):

La majorité des essais (4) est implantée en Auvergne, dans le département de l'Allier. Les deux autres essais sont issus, pour l'un, de la région Alsace et, pour l'autre, de la région Ile de France.



#### 5- Conditions culturales (tableaux 4 et 5 ):

L'unique variété cultivée est FRANKASOL. Les types de sol sont variés (argilo-calcaire, limoneux, limono-sableux, sablo-limoneux, argileux) afin de cerner d'éventuelles différences de phytotoxicité selon les types de sols.

Le précédent est très souvent un blé. Toutes les parcelles ont été labourées. Les dates de semis sont comprises entre le 20 mars et le 25 avril. Dans les essais 03, toutes les implantations expérimentales ont reçu 1 ou 2 apports d'appâts anti-limaces ce qui a permis une lutte efficace contre ces ravageurs et garanti un peuplement homogène.

#### 6- Conditions de végétation:

- essai 03-1: la levée est lente du fait de la formation d'une croûte de battance suite aux fortes précipitations enregistrées après semis. Pendant les premières phases de son développement, le tournesol a végété, souffrant de l'excès d'eau. Par la suite, la culture connaît de bonnes conditions de végétation, recevant régulièrement de la pluie. De nombreuses levées issues de graines du tournesol semé il y a deux ans sont apparues dans l'essai.

- essai 03-2: le semis a été réalisé très tôt. La levée a néanmoins été régulière et a débuté le 20 04. Malgré une pression des adventices parfois sévère, qui n'a pu être totalement annihilée par le binage, le tournesol a connu de très bonnes conditions de végétation.

- essai 03-3: cet essai a été endommagé par les crues de l'Allier qui se sont produites courant Avril. L'essai a été en partie recouvert par la rivière pendant une journée ce qui a profondément perturbé la levée et l'homogénéité des parcelles élémentaires. Le peuplement moyen a été réduit de plus de 50 % et ramené aux environs de 30 000 pieds par ha. L'irrigation ainsi que les bonnes conditions de végétation qu'a connu le tournesol par la suite ont permis à la culture de bien se rattrapper.

- essai 03-4: cet essai a été implanté dans des conditions très favorables. Le tournesol a connu de bonnes conditions de végétation tout au long de la campagne.

- essai 67: le semis est effectué sur un sol trop humide qui subit ensuite une période de sécheresse. Ces deux facteurs induisent une levée irrégulière. Une deuxième levée n'a lieu que suite à des précipitations. Une attaque faible de pucerons est notée vers le 16-05.

- essai 91: la levée débute le 6-05 et s'échelonne au cours du temps.

#### 7- Conditions de réalisation des traitements (tableaux 6 et 7):

##### 71- Matériel:

Dans tous les cas, il s'agit d'appareil à pression constante entretenue de marque PULPREX.

La pression utilisée varie de 3 à 4 kg/cm<sup>2</sup>. Le volume d'eau est de 300

L par ha.

#### 72- Etat du sol au moment des traitements :

Au niveau des traitements de pré-semis, tous les produits sont appliqués sur un sol de bonne structure (fine ou grumeleuse) à l'exception de l'essai 03-1 où la structure est motteuse.

En ce qui concerne les traitements de post-semis pré-levée, les spécialités sont placées dans de bonnes conditions de structure de sol (fine ou grumeleuse) à l'exception de l'essai 03-1 où la structure est motteuse et de l'essai 67 où elle est compacte (croûte de battance).

#### 73- Incorporation des produits:

Elle est effectuée immédiatement après les traitements à l'aide d'un appareil à dents (herse lourde, canadien ou vibroculteur).

#### 74- Pluviométrie décadaire avant et après traitement :

Aucun essai n'a été implanté en conditions sèches.

Pendant les 40 jours qui ont suivi les traitements de pré-semis, 3 essais (03-1, 03-2, 03-3) ont reçu de la pluie en quantité très importante (plus de 130 mm) et 2 essais (03-4, 67) de façon abondante (de 75 à 90 mm). et 1 essai (91) de façon normale (environ 60 mm). Ces conditions sont à priori favorables aux manifestations de phytotoxicité d'ORCAL.

Les applications de post-semis pré-levée ont également été bien arrosées dans 4 essais ( les 4 essais 03): 2 de façon très importante (plus de 130 mm dans 2 lieux: 03-2 et 03-3) et 2 autres abondamment (de 80 à 90 mm dans 2 essais : 03-1 et 03-4). Les deux autres essais (67 et 91) ont reçu de l'eau en quantité normale (environ 50 mm). Ces pluviométries importantes permettent également de juger de la sélectivité de la nouvelle formulation micro-encapsulée du RACER.

### III RESULTATS-DISCUSSION:

Etant donné les fortes hétérogénéités subies par l'essai 03-3 du fait de l'inondation, les données concernant cet essai ne sont pas reprises dans les paragraphes qui suivent et dans les tableaux qui présentent le regroupement des variables étudiées. Elles sont néanmoins consultables dans les tableaux situés en annexe.

#### 1- Notes de sélectivité (tableaux 8 à 14):

##### 11- Levée à 2 paires de feuilles:

Dans les 4 essais où cette notation a été réalisée, la référence à dose N et 2 N, ORCAL à dose N et la succession ORCAL puis RACER à dose N ne sont que très peu phytotoxiques. La succession ORCAL puis RACER à dose 2 N est un peu plus agressive sans atteindre toutefois des niveaux très



importants. ORCAL à dose 2 N présente une phytotoxicité caractérisée mais légère.

En fait, la référence à doses N et 2 N ainsi que la succession ORCAL puis RACER à dose N ne sont agressives que dans un seul essai (03-1) où il est noté une décoloration peu intense due au RACER employé à la dose de 2 l/ha, décoloration consécutive au lessivage du RACER dans ce sol assez filtrant du fait des pluies importantes de la 1<sup>ère</sup> décade qui a suivi le semis (environ 50mm). Dans cet essai, la dose 4 l/ha du RACER ME entraîne des décolorations foliaires beaucoup plus intenses (référence à dose 2 N et ORCAL puis RACER à dose 2 N). Dans l'essai 91, les cotylédons présentent des décolorations nervaires intenses dues au RACER dans la condition ORCAL puis RACER à dose 2N.

ORCAL à dose N n'est phytotoxique que dans un essai (essai 91), avec une agressivité à la limite de l'acceptable, en provoquant le recroquevillement des cotylédons.

ORCAL à dose 2 N est agressif dans tous les essais, faiblement dans 3 essais (03-1, 03-2, 03-4) et fortement dans l'essai 91. Sa phytotoxicité se traduit par des brûlures, des décolorations cotylédonaires ou foliaires et des recroquevillements de cotylédons plus ou moins intenses selon les cas.

#### 12- 4 à 7 paires de feuilles :

6 observations ont été réalisées dans 4 essais. En tendance générale, il ressort que la référence à dose N et ORCAL puis RACER à dose N montrent des phytotoxicités très faibles et comparables. La référence à dose 2 N et ORCAL à dose N se révèlent un peu plus agressifs tout en restant, en moyenne, à un niveau acceptable. ORCAL puis RACER à dose 2 N présente une agressivité nette et plus marquée. ORCAL à dose 2 N montre, en moyenne, une phytotoxicité inacceptable. Par rapport à la période précédente, les symptômes de phytotoxicité se sont aggravés dans toutes les modalités, mais en proportion variable selon les herbicides étudiés.

Sur les 6 observations réalisées, la référence à dose N n'est phytotoxique que dans 3 cas ce qui se traduit par un léger tassement de végétation. La succession ORCAL puis RACER à dose N est agressive dans 4 cas en provoquant des symptômes analogues à ceux de la référence à dose N.

La référence à dose 2 N est légèrement phytotoxique à toutes les dates de notation. Le symptôme le plus couramment rencontré est un tassement de végétation, avec parfois des décolorations nervaires dues au RACER (essai 03-2), un retard de croissance net (essai 91) et une diminution de taille non négligeable, de l'ordre de 15 cm (essai 91).

ORCAL à dose N est agressif dans 5 cas sur 6. Cette agressivité est même importante dans un cas (essai 03-4). Le symptôme le plus couramment rencontré est un tassement de végétation, avec parfois un retard de croissance (essai 91) et des cotylédons recroquevillés.

Pour toutes les dates de notation, la succession ORCAL puis RACER à dose 2 N présente des symptômes de phytotoxicité proches de ceux de la référence à dose 2 N, mais avec une intensité supérieure en règle générale. Elle est fortement phytotoxique dans 2 cas: agressivité inacceptable dans l'essai 91 (retard de croissance important, 1<sup>ère</sup> paire de feuilles brûlée) et à la limite de l'acceptable dans l'essai 03-4 (tassement de végétation). Des décolorations nervaires dues au RACER sont observées dans deux essais (03-2

et 91).

ORCAL à dose 2 N présente une phytotoxicité inacceptable dans 4 cas sur 6 (essais 03-1, 03-4, 91). Les deux autres observations (essai 03-2) montrent une agressivité à la limite de l'acceptable. Ces phytotoxicités se traduisent par des tassements de végétation et des retards de croissance importants en règle générale. Des retards de développement sont également notés, de l'ordre de 1 à 2 paires de feuilles dans les essais 03-1 et 03-2 ainsi que des pertes de pieds importantes (23.4 % par rapport au témoin) dans l'essai 03-4, des brûlures de feuilles et de cotylédons dans l'essai 91.

### 13- Stade bouton étoile:

Cette notation a été réalisée dans 4 essais. Globalement, par rapport à la période précédente, les symptômes de phytotoxicité régressent pour toutes les modalités étudiées. La référence à dose N et la succession ORCAL puis RACER à dose N ne sont pratiquement plus phytotoxiques. La référence à dose 2 N est très peu agressive. ORCAL à dose N et la succession ORCAL puis RACER à dose 2 N ne sont que légèrement phytotoxiques. Par contre, ORCAL à dose 2 N présente encore une agressivité importante, à la limite de l'acceptable.

En ce qui concerne la référence à dose 2 N, ORCAL à dose N et ORCAL puis RACER à dose 2 N, les symptômes rencontrés sont essentiellement des tassements de végétation et des retards de croissance. Dans l'essai 67, ORCAL à dose N provoque en plus un dessèchement des cotylédons et des premières feuilles et la succession ORCAL puis RACER à dose 2N présente des symptômes typiques du monolinuron : feuilles cintrées et ponctuées ainsi que des décolorations dues au RACER.

ORCAL à dose 2 N continue de provoquer des tassements de végétation importants, des retards de développement qui se caractérisent par des boutons floraux plus petits (essais 03-1 et 03-4) ou l'absence d'une paire de feuilles (essai 67), des pertes de pieds importantes (36.8 % par rapport au témoin) dans l'essai 67, des dessèchements de cotylédons et des premières paires de feuilles (essai 67).

### 14- Floraison :

A cette période, les symptômes de phytotoxicité se sont estompés pour toutes les modalités à l'exception de ORCAL à dose 2 N où il est encore noté une certaine agressivité dans 2 essais (03-4 et 91). Cette agressivité se traduit par un retard de floraison : diminution de taille des capitules en règle générale; quelques pieds ne sont qu'au stade bouton étoile dans l'essai 03-4.

## 2- Incidence des programmes de désherbage sur le peuplement (tableaux 15 et 19):

### 21- Levée à 3 paires de feuilles:

L'analyse de variance réalisée sur le regroupement des 5 essais montre une interaction lieu x traitement significative. Par contre, l'analyse de variance réalisée sur le regroupement des 4 essais non significatifs (03-1, 03-2, 03-4 et 91) présente une interaction lieu x traitement non significative ce qui permet de conclure sur le regroupement.



Le test de DUNNETT réalisé sur ce regroupement ne montre pas de différences significatives par rapport au témoin: les herbicides n'ont donc pas provoqué de perte de pieds ou d'augmentation de peuplement significativement différents du témoin. Cependant, le test de NEWMANN KEULS montre une différence significative entre la référence à dose N et ORCAL à dose 2N. ORCAL à dose 2N a donc entraîné une perte de pieds significative de 5.3% par rapport à la référence à dose N. Il est également intéressant de noter que la succession ORCAL puis RACER à dose 2N n'entraîne pas de perte de pieds significative par rapport à ORCAL à dose N ce qui permet de conclure à la bonne sélectivité de RACER ME à 4 L/ha.

En ce qui concerne l'essai 67, le test de DUNNETT réalisé par rapport au témoin montre qu'ORCAL à dose 2N induit une perte significative de pieds (20.9%) alors que les autres herbicides ne présentent pas d'incidence significative sur le peuplement.

#### 22- 4 paires de feuilles à 3-1:

L'analyse de variance réalisée sur le regroupement des 5 essais montre une interaction lieu x traitement très hautement significative. L'analyse de variance pratiquée sur le regroupement des 4 essais significatifs (03-1, 03-2, 03-4, 67) présente également une interaction lieu x traitement très hautement significative. Il n'est donc pas possible de considérer le regroupement des différents essais. Seul l'examen des résultats de chaque essai pris individuellement est possible.

D'une manière générale, par rapport à la période précédente, les phénomènes de phytotoxicité s'aggravent.

Dans l'essai 03-1, le test de DUNNETT ne révèle pas de différences significatives par rapport au témoin. Cependant, le test de NEWMANN KEULS montre une différence significative entre la référence à dose N et ORCAL à dose 2N. ORCAL à dose 2N a donc entraîné une perte significative de pieds de 13.1% par rapport à la référence à dose N.

Au niveau de l'essai 03-2, le test de DUNNETT montre qu'ORCAL à dose N est significativement inférieur au témoin avec une perte de pieds de 7.5%. Le test de NEWMANN KEULS révèle qu'ORCAL à dose N et 2N sont significativement inférieurs à la référence à dose N, induisant respectivement 10.5% et 6.8% de pertes de pieds par rapport à la référence à dose N. ORCAL à dose N est même significativement inférieur à la référence à dose 2N ainsi qu'aux programmes de désherbage ORCAL puis RACER à dose N et 2N. Si l'on ne peut écarter l'effet phytotoxique d'ORCAL, notamment à dose 2N, il faut relativiser les pertes de pieds dues à ORCAL à dose N du fait de l'enherbement de l'essai qui n'a pu être totalement jugulé par le binage. Une partie des disparitions de pieds constatées dans les parcelles élémentaires d'ORCAL à dose N est vraisemblablement le fait de l'enherbement initial et résiduel.

En ce qui concerne l'essai 03-4, le test de DUNNETT montre qu'ORCAL à dose 2N et la succession ORCAL puis RACER à dose 2N sont significativement inférieurs au témoin, induisant respectivement une perte de pieds de 23.4% et de 7 %. La succession ORCAL puis RACER à dose 2N induit une perte de pieds de 3 % par rapport à ORCAL à dose N; RACER ME employé à 4 L/ha semble donc présenter une légère agressivité dans ce cas.

Dans l'essai 67, le test de DUNNETT révèle qu'ORCAL à doses N et 2N sont significativement inférieurs au témoin, induisant respectivement une

perte de pieds de 24.1% et 36.8%. Le test de NEWMANN KEULS montre qu'ORCAL à doses N et 2N sont significativement plus agressifs que la référence à doses N et 2N et que la succession ORCAL puis RACER à dose N. La succession ORCAL puis RACER à dose 2N provoque une perte de pieds non négligeable par rapport au témoin (11.9%), bien que non significative (classement dans un groupe intermédiaire). Comme pour l'essai 03-2, les disparitions de pieds occasionnées par ORCAL à dose N doivent être relativisées du fait de l'enherbement initial de l'essai.

Au niveau de l'essai 91, les différents programmes de désherbage ne provoquent aucune perte de pieds significative.

### 3- Rendement (tableaux 16 et 19):

L'analyse de variance du regroupement des 5 essais montre une interaction lieu x traitement non significative ce qui permet de conclure sur le regroupement.

Cette analyse de variance ne montre pas de différences significatives entre les différentes modalités ce qui tend à mettre en évidence que, globalement, les différents herbicides et programmes de désherbage n'ont pas d'influence négative au niveau du rendement.

Cependant, si l'on considère les essais pris individuellement, 4 d'entre eux (03-1, 03-2, 67, 91) ne révèlent pas de différences significatives entre les différentes modalités ce qui montre une bonne compensation de la plante malgré des agressivités parfois importantes des produits (notamment dans l'essai 67). D'une manière générale, les bonnes conditions de végétation qu'a connu le tournesol dans les régions où les essais ont été implantés ont certainement permis à la plante de surmonter ces handicaps. Les bons niveaux de rendement moyens obtenus en attestent (moyenne des témoins des 5 essais : 38,5 qtx/ha).

Par contre, un essai (03-4) montre des différences significatives entre les différents herbicides. Dans cet essai, le test de DUNNETT montre qu'ORCAL à doses N et 2N ainsi que la succession ORCAL puis RACER à dose 2N induisent des pertes de rendement significatives par rapport au témoin. Ces pertes sont de 5,5 qtx/ha pour ORCAL à dose 2N, 3,8 qtx/ha pour ORCAL à dose N et 3,9 qtx/ha pour la succession ORCAL puis RACER à dose 2N soit respectivement, 13,5 %, 9,3 % et 9,5 % du témoin ce qui est considérable. Il faut également remarquer que RACER ME employé à 4 L/ha dans le cadre de la succession ORCAL puis RACER à dose 2N n'induit qu'une très légère perte de rendement (0.1 qtl/ha soit 0.2% du témoin) lorsque l'on compare la succession ORCAL puis RACER à dose 2N à ORCAL à dose N. Cet essai met donc bien en évidence l'effet phytotoxique d'ORCAL lorsqu'il est employé à 5 kg/ha (dose d'APV) et à 10 kg/ha (dose double de la dose en APV). Par ailleurs, le test de NEWMANN KEULS montre qu'ORCAL à doses N et 2N ainsi que la succession ORCAL puis RACER à doses N et 2N sont significativement inférieurs à la référence à dose N. L'essai étant propre ( peu d'adventices ayant levé avant le binage), la succession ORCAL puis RACER à dose N induit donc une certaine agressivité par rapport à la référence. Par rapport au témoin, la succession ORCAL puis RACER à dose N induit une perte de rendement non négligeable (2,6 qtx soit 6,4 % du témoin) bien que non significative (classement dans un groupe intermédiaire).

A titre d'anecdote, le niveau de rendement atteint par l'essai 03-3 est



tout à fait correct (32,4 qtx/ha en moyenne sur l'essai) ce qui confirme bien qu'une parcelle de tournesol peut être conservée en conduite irriguée lorsque le peuplement est de l'ordre de 30000 pieds par ha répartis de façon homogène.

#### 4- Humidité (tableaux 17 et 19):

L'analyse de variance du regroupement des 5 essais ne montre pas d'interaction lieu x traitement significative ce qui permet de conclure sur le regroupement.

Le test de DUNNETT réalisé sur ce regroupement révèle qu'ORCAL à dose 2N est significativement supérieur au témoin, avec une humidité moyenne supérieure de 20.3% par rapport à celle du témoin ce qui montre bien le retard de végétation entraîné par les fortes phytotoxicités dues à cette modalité. Par contre, les autres niveaux de facteurs ne sont pas significativement différents du témoin.

Par ailleurs, dans l'essai 67, le test de DUNNETT montre que la succession ORCAL puis RACER à dose 2N et ORCAL à dose 2N sont significativement supérieurs au témoin (respectivement de 8.2% et de 14.4%) ce qui indique que, dans cet essai, la succession ORCAL puis RACER à dose 2N a induit un retard de végétation significatif, comme ORCAL à dose 2N. Cependant, le test de NEWMANN KEULS réalisé après le test de DUNNETT classe ORCAL à dose 2N et la succession ORCAL puis RACER à dose 2N dans 2 groupes différents, ORCAL à dose 2N entraînant un retard de végétation significativement supérieur à celui créé par la succession ORCAL puis RACER à dose 2N. La comparaison entre ORCAL à dose N et la succession ORCAL puis RACER à dose 2N fait apparaître que RACER ME à 4 L/ha n'entraîne une élévation du taux d'humidité que de 0,1 point (soit 1% du témoin) ce qui est négligeable et montre la bonne sélectivité de cette spécialité à cette dose.

Enfin, dans l'essai 03-4, le test de DUNNETT montre qu'ORCAL à doses N et 2N sont significativement supérieurs au témoin ce qui tend à démontrer que les phytotoxicités entraînées par ORCAL à dose N peuvent parfois entraîner un retard de végétation significatif.

#### 5- Poids de 1000 grains (tableaux 18 et 19):

L'analyse de variance du regroupement des 4 essais (03-1, 03-2, 03-4 67) où cette notation a été réalisée ne montre pas d'interaction lieu x traitement significative ce qui permet de conclure sur le regroupement.

Le test de DUNNETT réalisé sur ce regroupement révèle qu'ORCAL à dose 2N est significativement supérieur au témoin ce qui montre une bonne compensation de la plante : les effets phytotoxiques de cette modalité ont été en grande partie gommés par une très forte augmentation du poids de 1000 grains (8.1% par rapport au témoin), avec pour conséquence des niveaux de rendement non significativement différents du témoin en règle générale à l'exception de l'essai 03-4.

Le test de NEWMANN KEULS montre qu'ORCAL à dose N et ORCAL puis RACER à dose 2N sont classés dans un groupe intermédiaire par rapport aux autres niveaux de facteurs ce qui montre une certaine compensation des

phénomènes de phytotoxicité constatés par ailleurs bien que cette compensation ne soit pas significative.

Par ailleurs, dans l'essai 67, le test de NEWMANN KEULS montre qu'ORCAL à doses N et 2N sont significativement différents de la référence à doses N et 2N et classés chacun dans un groupe différent ce qui met en évidence la compensation générée par la plante pour juguler les effets phytotoxiques importants occasionnés par ces 2 modalités dans cet essai. Il est à noter que le gain réalisé au niveau du poids de 1000 grains par ORCAL est de 6,4 % à dose N et de 17,8 % à dose 2N par rapport au témoin ce qui est considérable pour la dose 2N.

## CONCLUSIONS:

### ORCAL:

A dose N (5 kg/ha), son agressivité est marquée et nettement supérieure à celle de la référence qui présente une bonne sélectivité. De plus, cette agressivité semble indépendante du type de sol rencontré. Par contre, la phytotoxicité de cette spécialité paraît étroitement liée aux niveaux de pluviométrie qui suivent le traitement. Si ceux-ci sont importants, il est possible que le monolinuron soit lessivé et entraîne ainsi des phytotoxicités marquées. Cette remarque est bien vérifiée en 1989 dans les 3 essais réalisés en Auvergne et dans l'essai conduit en Alsace qui ont reçu des précipitations importantes. Par ailleurs, en 1989, 1 essai sur 5 présente une baisse significative de rendement. En parallèle, en 1985 et 1986, 1 essai sur 6 présentait de fortes phytotoxicités vraisemblablement préjudiciables à la culture. A cette dose, cette spécialité présente donc une phytotoxicité caractérisée, avec des effets parfois importants sur la culture. La dose d'APV ne peut donc pas être préconisée pour désherber le tournesol.

A dose 2N (10 kg/ha), cette spécialité présente une agressivité très marquée, totalement inacceptable, mais assez bien compensée dans les conditions de l'année au niveau du rendement. La marge de sécurité de la spécialité est donc pratiquement nulle.

### ORCAL puis RACER:

En règle générale, à dose N (2,5 kg/ha puis 2 L/ha), ce programme de désherbage présente un bon niveau de sélectivité, proche de celui de la référence. Toutefois, un essai montre une baisse significative de rendement par rapport à la référence à dose N (2,5 L puis 2 L). Ce point mérite d'être étudié dans les années à venir afin de voir si cette succession se révèle plus agressive que la référence à dose N dans d'autres situations.

A dose 2N, cette succession montre une agressivité marquée qui est due essentiellement à la présence d'ORCAL à une dose (5 kg/ha) qui n'est pas suffisamment sélective. La marge de sécurité de cette succession est donc limitée.

#### RACER ME 4 L/ha:

En comparant ORCAL à dose N et la succession ORCAL puis RACER à dose 2N, il est possible d'avoir une idée de la sélectivité de RACER ME à 4 L/ha (soit 1 L/ha de plus que la dose d'APV). En règle générale, la sélectivité est bonne mis à part 1 essai où de fortes agressivités sont notées au moment de la levée dûes au lessivage du RACER dans un sol assez filtrant consécutivement à d'importantes pluviométries. Cette phytotoxicité est bien compensée par la suite. Au niveau des autres critères de sélectivité (rendement, humidité, poids de 1000 grains, nombre de pieds par ha), l'influence de RACER ME à 4 L/ha est négligeable. A cette dose, la sélectivité de la formulation micro-encapsulée du RACER paraît donc bonne.

#### PROTOCOLE-METHODOLOGIE:

Par rapport au protocole initial, quelques améliorations sont à apporter concernant le dénombrement des pieds de tournesol. En effet, le calcul de la puissance à posteriori sur la variable relative au peuplement par ha à la levée montre que celle-ci est fréquemment d'un faible niveau. La raison en est vraisemblablement que les comptages ont eu lieu trop précocement, au stade cotylédonnaire, alors que la levée n'était pas totalement effectuée. Il est donc préférable, afin d'améliorer la puissance de la notation, de ne la pratiquer qu'au stade 1 à 2 paires de feuilles, le dénombrement suivant n'étant effectué qu'au stade 6 à 7 paires de feuilles. Dans le cas où les spécialités étudiées semblent faire disparaître des pieds après la deuxième notation, une notation facultative de dénombrement des pieds de tournesol peut être réalisée au stade bouton étoile (3-2 à 3-3). L'estimation du peuplement de chaque parcelle élémentaire par le comptage des pieds de tournesol sur la totalité des rangs centraux paraît être une méthode bien adaptée et suffisante si l'on en juge par les puissances relevées à posteriori.

PROPOSITIONS:

ORCAL:

Reconduction de l'expérimentation.

ORCAL puis RACER:

Reconduction de l'expérimentation.



**TABLEAU 1. Récapitulation des phytotoxicités observées en 1985 et 1986 avec EL 161 M et SONALAN M.**

	N°ESSAI	TYPE DE SOL	Pluviométrie pendant les 40 jours après traitement en mm	Symptômes observés
1 9 8 5	21-1	argilo-calcaire	134,9	jaunissements internervaires peu importants.
	31-2	argileux	97,5	très légère crispation des premières feuilles.
	21-2	silico-argileux	129,4	perte de pieds: 16 % par rapport au témoin ;réduction de hauteur moyenne de 30 à 40 %;retard d'une semaine à la floraison.
	63-1	argilo-calcaire	50,9	perte de pieds: 15 % par rapport au témoin.
1 9 8 6	63-2	argilo-calcaire	149,4	perte de pieds: 30 % par rapport au témoin ;retard de végétation important ;nanification de certaines plantes ;diminution de la hauteur moyenne de la culture de 25cm ; nombreuses nécroses sur feuilles.
	93-1	limono-argileux	74,1	décoloration des feuilles de la base ;phénomènes estompés par la suite.
	63-1	sablo-limoneux	123,4	retard de végétation, rabougrissement des plantes au stade 8 paires de feuilles ; phénomènes estompés par la suite

**TABEAU 2: SPECIALITES ET SUCCESSIONS EXPERIMENTEES.**

MATIERES ACTIVES	DOSE ma/ha	SPECIALITE	SOCIETE	DOSE sc/ha	CONDITIONS D'APPLICATION	NOMBRE ANNEE *
Témoin						
Trifluraline puis Flurochloridone	1200g 500g	TREFLAN EC puis RACER ME	LILLY FR. STAUFFER	2.5 L 2 L	Pré-semis incorporé Post-semis pré-levée	(N) Référence
Trifluraline puis Flurochloridone	2400g 1000g	TREFLAN EC puis RACER ME	LILLY FR. STAUFFER	5 L 4 L	Pré-semis incorporé Post-semis pré-levée	(2N) Référence
Ethalfuraline Monolinuron	1500g 1000g	ORCAL	SCHERING	5 kg	Pré-semis incorporé	(N) 1ère
Ethalfuraline Monolinuron	3000g 2000g	ORCAL	SCHERING	10 kg	Pré-semis incorporé	(2N) 1ère
Ethalfuraline Monolinuron puis Flurochloridone	750g 500g 500g	ORCAL puis RACER ME	SCHERING STAUFFER	2.5 kg 2 L	Pré-semis incorporé Post-semis pré-levée	(N) 1ère
Ethalfuraline Monolinuron puis Flurochloridone	1500g 1000g 1000g	ORCAL puis RACER ME	SCHERING STAUFFER	5 kg 4 L	Pré-semis incorporé Post-semis pré-levée	(2N) 1ère

\*: nombre d'années d'expérimentation par le Service de la Protection des Végétaux

N: dose simple

2N: dose double

**TABLEAU 3: LOCALISATION DES ESSAIS**

<b>N°</b>	<b>REGION</b>	<b>Nom et Adresse de l'Exploitant</b>
03-1	AUVERGNE	Mr GUERRIER G. Chareil Cintrat 03140 CHANTELLE
03-2	AUVERGNE	Mr SABOT Jean les charrières CINDRE 03220 JALIGNY/BESBRE
03-3	AUVERGNE	Mr SIRET J.Guy La Turne BESSAY/ALLIER 03340 NEUILLY
03-4	AUVERGNE	Mr DESCHATRE Jean MONTORD 03500 SAINT POURCAIN/SIOULE
67	ALSACE	Mr BUCK Frédéric 21,rue principale HURTIGHEIM
91	ILE DE FRANCE	Mr LEBOUILLE D. Ferme du Chateau 91 COURSON MONTELOUP

**TABLEAU 4: CONDITIONS CULTURALES.**

N°Essai	Variété	Texture	Précédent	Préparation du sol	Semis		Fumure (u/ha)		
					date	g/ha	N	P	K
03-1	Frankasol	Limono-sableux	blé	Labour 2 passages herse 1 passage vibroculteur	22.04	84000	50	100	100
03-2	Frankasol	Argilo-calcaire	blé	Labour 15-11 cultivateur 7-2 vibroculteur 21-3	24.03	81000	50	100	100
03-3	Frankasol	Limono-sableux	maïs	Labour + 1 passage herse + 1 passage herse alternative	7.04	78000	50	100	100
03-4	Frankasol	Argilo-calcaire	blé	Labour 22.11.88-herse 9.03.1 passage - herse 1 passage 17.04	19.04	75000	76	210	210
67	Frankasol	Limons loessiques	blé	Labour d'hiver - 2 passages de vibroculteur	16.04	90000	80	100	100
91	Frankasol	Sablo-limoneux	blé	Labour en décembre vibroculteur herse animée	18.04	85000	60	190	190

**Tableau 5: granulométrie des différents essais (en %).**

ESSAI	ARGILE	LIMON	SABLE FIN	SABLE GROSSIER	MATIERE ORGANIQUE
03-1	15,9	limono-sableux			1,8
03-2	46,7	21,6	16,0	10	3
03-3	limono-sableux				?
03-4	23	19,1	31,8	20	3,6
67	limons loessiques				?
91	15	20	23	37	?



**TABLEAU 6: CONDITIONS DE REALISATION DES TRAITEMENTS.**

N° essai	Date trait.	Stade	Conditions météorologiques	Etat du sol	Appareil traitement	Pression	Volume bouillie	Incorporation produits	Surface traitée
03-1	20.03	pré-semis	couvert t=9°5 vent ouest légère pluie	sol motteux, sec en surface, sec en profondeur.	pulprex	3kg/cm²	300 L	herse lourde 1 passage	106,5m²
	25.04	pré-levée	beau; vent faible t=18°c						
03-2	21.03	pré-semis	vent faible; couvert t=9°c	grumeleux, sec en surface, humide en profondeur.	pulprex	3kg/cm²	300 L	vibroculteur 1 passage	106,5m²
	24.03	pré-levée	vent faible; couvert t=11,5°c						
03-3	7.04	pré-semis	beau, vent léger à modéré	structure fine, sec en surface, humide en profondeur.	pulprex	3kg/cm²	300 L	vibroculteur 1 passage	106,5m²
	7.04	pré-levée	t=12°c						
03-4	19.04	pré-semis	beau, vent faible	grumeleux, sec en surface, humide en profondeur.	pulprex	3kg/cm²	300 L	herse lourde 1 passage	106,5m²
	19.04	pré-levée	t= 19°c légèrement couvert						
67	12.04	pré-semis	temps couvert t=13°c pas de vent; pluie après traitement et incorporation: 7-8 mm dans les 24 heures.	structure fine, sec en surface, frais en profondeur.  structure compacte, sec en surface avec croûte de battance, très humide en profondeur.	pulprex	3kg/cm²	300 L	vibroculteur 1 passage	117,6m²
	20.04	pré-levée	couvert, pas de vent t=12°c						
91	17.04	pré-semis	éclaircies vent très faible t=8,5°c	grumeleux, sec en surface, ressuyé en profondeur. grumeleux, sec en surface, ressuyé en profondeur.	pulprex	4kg/cm²	300 L	canadien 1 passage	144 m²
	20.04	pré-levée	ensoleillé t=6,5°c						

TABLEAU 7: PLUVIOMETRIE DECADEIRE AVANT ET APRES TRAITEMENT.

N° essai	Date du traite- -ment	Hauteur de pluie en mm par décade					pluie en mm cumulée après traitement
		Avant  Traitement	Après traitement				
			1	2	3	4	
03-1	20.03	3.6	5.4	54.2	40.4	52.4	152.4
	25.04	8.7	49.2	35.7	0	1.6	86.5
03-2	21.03	7.9	5.8	53	27.4	51.9	138.1
	24.03	13	8	65	10.2	49.1	132.3
03-3	07.04	26.4	41.2	43.4	8.2	39.7	132.5
03-4	19.04	46.6	54.5	0	35.7	0	90.2
67	12.04	60.6	34.5	26.7	8	6	75.2
	20.04	34.5	26.7	0	14	5.3	46
91	17.04	17.3	33.2	13.0	12.6	0	58.8
	20.04	15.8	45.8	0.3	12.3	0	58.4

TABLEAU 8: NOTES DE SELECTIVITE.

ESSAIS	DATES STADES	TREFLAN puis RACER		ORCAL		ORCAL puis RACER		TEMOIN	SIGNIFICATION STATISTIQUE	PUISSANCE	ECART TYPE RESIDU
		2,5L puis 2L	5L puis 4L	5 kg	10 kg	2,5kg puis 2L	5kg puis 4L				
03-1	T+57 1-2 paires de feuilles	2	3	0	1	2	3	0	/	/	/
	T+73 4-5 paires de feuilles	1,1 (b) > A	2,2 (c) > B	2,4 (c) > B	3,7 (d) > C	2 (c) > B	2,7 (c) > B	0 (a)	T H S	99 %	0,53
	T+99 3-1	0,2 (ab) =	1,5 (b) > A	1,6 (b) > A	3,2 (c) > B	0 (a) =	1,6 (b) > A	0 (a)	T H S	99 %	0,71
	T+119 4-2	0	0	0	0	0	0	0	/	/	/
03-2	T+43 1 paires de feuilles	0	0	0	2	0	0	0	/	/	/
	T+57 4 paires de feuilles	0 (a) =	1,1 (a) =	0,7 (a) =	3 (b) > B	0,2 (a) =	1,2 (a) > A	0 (a)	T H S	99 %	0,56
	T+70 6 paires de feuilles	1,2 (bc) > A	2 (cd) > AB	2,5 (d) > B	2,9 (d) > B	0,5 (ab) =	2,5 (d) > B	0 (a)	T H S	99 %	0,59
	T+87 3-3	0 (a) =	1,5 (ab) =	1,6 (ab) >	2,7 (b) >	0 (a) =	1,7 (b) >	0 (a)	T H S	98 %	0,77
	T+118 4-3	0	0	0	0	0	0	0	/	/	/
03-3 :	T+46 :	0 :	0 :	0 :	2 :	0	0	0	/	/	/
	4 paires de feuilles										
	T+81 3-1 T+101 4-4	0,9  0	0,2  0	1  0	0,5  0	0  0	0,2  0	0  0	N S  /	65 %  /	0,54  /
03-4	T+23 1 paire de feuille	0	0	0	1	0	0	0	/	/	/
	T+53 5 paires de feuilles	1,6 (b) > A	1,7 (b) > A	2,9 (c) > B	5,1 (d) > C	2 (b) > A	3,2 (c) > B	0 (a)	T H S	99 %	0,70
	T+79 3-1	0 (a) =	0 (a) =	0,6 (a) =	4,1 (b) >	0,5 (a) =	1 (a) =	0 (a)	T H S	99 %	0,56
	T+99 4-2	0	0	0	2	0	0	0	/	/	/
67	T+62 3-1	0 (a) =	0 (a) =	2,0 (b) > A	3,2 (c) > B	0,5 (a) =	1,2 (ab) =	0 (a)	T H S	99 %	0,80

a, b, c, d: test de NEWMANN KEULS sur l'ensemble des niveaux de facteur      =, <, >: test de DUNNETT par rapport au témoin  
A, B, C, D: test de NEWMANN KEULS sur les niveaux de facteur supérieurs ou inférieurs au témoin d'après le test de DUNNETT

TABLEAU 9: NOTES DE SELECTIVITE.

ESSAIS	DATES STADES*	TREFLAN puis RACER		ORCAL		ORCAL puis RACER		TENOIN	SIGNIFICATION STATISTIQUE	PUISSANCE	ECART TYPE RESIDUEL
		2,5L puis 2L	5L puis 4L	5 kg	10 kg	2,5kg puis 2L	5kg puis 4L				
91	T+19 1-1	0	0	3	5	0	4	0	/	/	/
	T+44 5 paires de feuilles	0	2	2	6	0	4	0	/	/	/
	T+57 7 paires de feuilles	0	2	0	4	0	2	0	/	/	/
	T+92 4-2	0	0	0	3	0	0	0	/	/	/

a, b, c, d: test de NEWMANN KEULS sur l'ensemble des niveaux de facteur      =, <, >: test de DUNNETT par rapport au témoin  
A, B, C, D: test de NEWMANN KEULS sur les niveaux de facteur supérieurs ou inférieurs au témoin d'après le test de DUNNETT  
\*: échelle CETIOM

TABLEAU 10: SYNTHESE DES NOTES DE SELECTIVITE PAR STADES DE LA CULTURE.

ESSAIS	STADES*	TREFLAN puis RACER		ORCAL		ORCAL puis RACER		TENOIN
		2,5L puis 2L	5L puis 4L	5 kg	10 kg	2,5kg puis 2L	5kg puis 4L	
03-1 03-2 03-4 91	levée à 2 paires de feuilles	4 0,5 0	4 0,7 0	4 0,7 0	4 2,2 5	4 0,5 2	4 1,7 4	4 0
03-1 03-2 03-4 91	4 à 7 paires de feuilles	6 0,6 0	6 1,8 1,1	6 1,7 0	6 4,1 2,9	6 0,8 2	6 2,6 1,2	6 0 4
03-1 03-2 03-4 67	3-1 à 3-3	4 0,05 0	4 0,7 0	4 1,4 0,6	4 3,3 2	4 0,2 0,5	4 1,4 1,7	4 0
03-1 03-2 03-4 91	4-1 à 4-3	4 0	4 0	4 0	4 1,2 0	4 0	4 0	4 0

Y	Y : nombre d'observations
X	X : note de sélectivité moyenne
A	A : note de sélectivité la plus basse
B	B : note de sélectivité la plus élevée

\*: échelle CETIOM



TABLEAU 11: DESCRIPTION DES SYMPTOMES DE PHYTOTOXICITE.

ESSAIS	DATES	TREFLAN	puis	RACER	ORCAL		ORCAL	puis	RACER
	STADES*	2,5L puis 2L		5L puis 4L	5 kg	10 kg	2,5 kg puis 2L		5 kg puis 4L
03-1	T+57 1 à 2 paires de feuilles	décoloration foliaire peu intense due au RACER		décoloration foliaire intense due au RACER	_____	quelques pieds avec feuilles qui brunissent	décoloration foliaire peu intense due au RACER		décoloration foliaire intense due au RACER
	T+73 4 à 5 paires de feuilles	tassement de végétation racourcissement manque de vigueur			tassement de végétation racourcissement manque de vigueur	tassement racourcissement manque de vigueur retard de développement (1 à 2 paires de feuilles)	tassement de végétation racourcissement manque de vigueur		
	T+99 3-1	tassement de végétation			tassement de végétation	tassement de végétation retard de développement (boutons floraux plus petits)	_____		tassement de végétation
03-2	T+43 1 paire de feuilles	_____		_____	_____	cotylédons avec taches brunes quelques feuilles recroquevillées	_____		_____
	T+57 4 paires de feuilles	_____		tassement de végétation décoloration nervaire due au RACER	tassement de végétation	tassement de végétation important	léger tassement de végétation		tassement de végétation décoloration nervaire due au RACER

\*: échelle CETIOM

TABLEAU 12: DESCRIPTION DES SYMPTOMES DE PHYTOTOXICITE.

ESSAIS	DATES	TREFLAN puis RACER		ORCAL		ORCAL puis RACER	
	STADES*	2,5L puis 2L	5L puis 4L	5 kg	10 kg	2,5 kg puis 2L	5 kg puis 4L
03-2	T+70 6 paires de feuilles	tassement de végétation diminution de la vigueur			tassement de végétation diminution de la vigueur;retard de végétation (1 paire de feuilles pour certains pieds)	tassement de végétation diminution de la vigueur	
	T+87 3-3	————	tassement de végétation réduction de hauteur			————	tassement de végétation réduction de hauteur
03-3	T+46 4 paires de feuilles	————	————	————	pour quelques plantes:retard de croissance important;feuilles jaunes ou marrons	————	————
	T+81 3-1	tassement de végétation ; retard de floraison				————	tassement de végétation; retard de floraison

\*: échelle CETIOM

TABLEAU 13: DESCRIPTION DES SYMPTOMES DE PHYTOTOXICITE.

ESSAIS	DATES	TREFLAN	puis	RACER	ORCAL		ORCAL	puis	RACER
	STADES*	2,5L puis 2L		5L puis 4L	5 kg	10 kg	2,5 kg puis 2L		5 kg puis 4L
03-4	T+23 1 paire de feuilles	_____		_____	_____	quelques pieds jaunes ou marrons	_____		_____
	T+53 5 paires de feuilles	tassement de végétation				tassement de végétation; perte de pieds	tassement de végétation		
	T+79 3-1	_____		_____	tassement de végétation	tassement de végétation; retard de floraison: boutons floraux plus petits	tassement de végétation		
	T+99 4-2	_____		_____	_____	retard de floraison: capitules plus petits; quelques pieds encore au stade bouton étoile	_____		_____

\*: échelle CETIOM

TABLEAU 14: DESCRIPTION DES SYMPTOMES DE PHYTOTOXICITE.

ESSAIS	DATES STADES*	TREFLAN	puis	RACER	ORCAL		ORCAL	puis	RACER
		2,5L puis 2L		5L puis 4L	5 kg	10 kg	2,5 kg puis 2L		5 kg puis 4L
67	T+62 3-1	_____		_____	dessèchement des cotylédons et premières feuilles réduction de croissance	disparition de plantes; dessèchement des cotylédons et des 1 <sup>ère</sup> et 2 <sup>ème</sup> paires de feuilles; retard de développement d'une paire de feuilles pour certaines plantes	monolinuron: quelques feuilles cintrées et avec quelques punctuations; RACER: quelques décolorations		monolinuron: feuilles cintrées et ponctuées RACER: décoloration végétation déprimée
91	T+19 1-1	_____		_____	cotylédons recroquevillés	cotylédons brûlés à l'extrémité	_____		nervures blanches sur cotylédons
	T+44 5 paires de feuilles	_____		retard de croissance	retard de croissance; cotylédons recroquevillés	retard de croissance; cotylédons et 1 <sup>ère</sup> paire de feuilles brûlée	_____		retard de croissance; 1 <sup>ère</sup> paire de feuilles brûlée avec nervures blanches
	T+57 7 paires de feuilles	_____		diminution de taille de 15 cm	_____	retard de croissance; nécroses et brûlures de feuilles	_____		retard de croissance
	T+92 4-2	_____		_____	_____	retard de floraison; diminution de taille des capitules	_____		_____

\*:échelle CETIOM



**TABLÉAU 15: INCIDENCE DES PROGRAMMES DE DESHERBAGE SUR LE PEUPLEMENT (EN % DES TÉMOINS).**

ESSAIS	DATES	TREPLAN puis RACER		ORCAL		ORCAL puis RACER		TÉMOIN	SIGNIFICATION STATISTIQUE	PUISSANCE	ÉCART TYPE RESIDUE
	STADES*	2,5L puis 2L	5L puis 4L	5 kg	10 kg	2,5kg puis 2L	5kg puis 4L				
03-1	T+50	50231	46816	46064	45659	47743	46469	46816	N S	36%	2724
	1-1	107,3	100,0	98,4	97,5	102,0	99,3				
	T+71	49594	46874	47163	43113	46990	46354	46585	S	75%	2253
	4-5	106,5	100,6	101,2	92,5	100,9	99,5				
	paires feuilles	(a) =	(ab) =	(ab) =	(b) =	(ab) =	(ab) =	(ab)			
03-2	T+37	64428	61111	60223	61959	63155	62808	63310	N S	36%	2543
	1-1	101,8	96,5	95,1	97,9	99,8	99,2				
	T+65	64775	61303	57958	60339	63309	62692	62679	H S	94%	1841
	4-5	103,3	97,8	92,5	96,3	101,0	100,0				
	paires feuilles	(a) =	(ab) =	(c) <	(bc) =	(ab) =	(ab) =	(ab)			
03-3	T+32	30015	33178	34645	33371	31674	32600	34683	N S	33%	3099
	1-1	86,5	95,7	99,9	96,2	91,3	94,0				
	T+49	30053	32754	33911	33988	31751	33024	33487	N S	26%	2989
	4-5 pdef	89,7	97,8	101,3	101,5	94,8	98,6				
03-4	T+23	68711	69675	68826	68827	69907	68981	70215	N S	14%	1929
	1-1	97,9	99,2	98,0	98,0	99,6	98,2				
	T+43	67669	68248	65779	52507	67669	63773	68595	T H S	99%	1893
	4-5	98,6	99,5	95,9	76,5	98,6	93,0				
	paires feuilles	(a) =	(a) =	(a) =	(b) <	(a) =	(a) <	(a)			
67	T+43	59222	57333	49735	45333	52444	54666	57333	H S	75%	5363
	3 paires de feuilles	(a) =	(a) =	(ab) =	(b) <	(ab) =	(ab) =	(a)			
		103,3	100,0	86,7	79,1	91,5	95,3				
	T+64	58888	56333	43231	35999	55666	50222	56999	T H S	98%	5985
	3-1	(a) =	(a) =	(bc) <	(c) <	(a) =	(ab) =	(a) =			
91	T+19	66632	62674	66163	60225	64653	62969	64166	N S	60%	3200
	1-1	103,8	97,7	103,1	93,9	100,8	98,1				
	T+44	66597	62570	65833	60000	64653	62651	64097	N S	62%	3100
	5 p de f	103,9	97,6	102,7	93,6	100,9	97,7				

a, b, c : groupes homogènes (test de NEWMANN KEULS) sur l'ensemble des niveaux de facteur

=, < : test de DUNNETT (par rapport au témoin)

\* échelle CETIOM

pdef : paire de feuilles

**TABLEAU 16: RENDEMENT A 9% D'HUMIDITE (EN % DES TEMOINS).**

ESSAIS	TREFLAN puis RACER		ORCAL		ORCAL puis RACER		TEMOIN	SIGNIFICATION STATISTIQUE	PUISSANCE	ECART TYPE RESIDUEL
	2,5L puis 2L	5L puis 4L	5 kg	10 kg	2,5kg puis 2L	5kg puis 4L				
03-1	31,9 102,2	31,7 101,6	31,1 99,7	32,2 103,2	30,9 99,0	31,9 102,2	31,2	NS	7%	2,8
03-2	51,2 102,4	49,9 99,8	49,6 99,2	49,3 98,6	50,4 100,8	49,7 99,4	50,0	NS	31%	1,2
03-3	31,3 96,3	33,7 103,7	32,4 99,7	31,9 98,1	32,3 99,4	33,1 101,8	32,5	NS	40%	1,3
03-4	42,2 103,2 (a) =	39,3 96,1 (abc) =	37,1 90,7 (cd) <	35,4 86,5 (d) <	38,3 93,6 (bcd) =	37,0 90,5 (cd) <	40,9  (ab)	THS	97 %	1,7
67	39,3 94,0	42,0 100,5	40,1 95,9	38,1 91,1	39,0 93,3	41,0 98,1	41,8	NS	62 %	2,4
91	27,9 98,2	31,1 109,5	30,5 107,4	30,1 106,0	27,8 97,9	30,0 105,6	28,4	NS	22 %	3,2

a, b, c, d: test de NEWMANN KEULS sur l'ensemble des niveaux de facteur  
 =, <: test de DUNNETT par rapport au témoin

**TABLEAU 17: HUMIDITE (EN % DES TEMOINS).**

ESSAIS	TREFLAN puis RACER		ORCAL		ORCAL puis RACER		TEMOIN	SIGNIFICATION STATISTIQUE	PUISSANCE	ECART TYPE RESIDUEL
	2,5L puis 2L	5L puis 4L	5 kg	10 kg	2,5kg puis 2L	5kg puis 4L				
03-1	9,3 105,7	9,6 109,1	9,5 107,9	12,2 138,6	9,2 104,5	10,4 118,2	8,8	S à 10 %	65%	1,6
03-2	6,1 103,4	6,3 106,8	6,3 106,8	7,0 118,6	6,3 106,8	6,2 105,1	5,9	NS	63%	0,5
03-3	11,0 111,1	10,2 103,0	10,1 102,0	10,3 104,0	10,3 104,0	9,9 100,0	9,9	NS	16%	1,0
03-4	6,0 (a) = 93,7	6,3 (ab) = 98,4	7,1 (bc) > 110,9	7,6 (c) > 118,7	6,4 (ab) = 100,0	6,8 (ab) = 106,2	6,4 (ab)	THS	97%	0,4
67	9,8 (ab) = 101,0	10,0 (ab) = 103,1	10,4 (ab) = 107,2	11,1 (c) >B 114,4	9,9 (ab) = 101,0	10,5 (b) >A 108,2	9,7 (a)	THS	98%	0,4
91	5,6 88,9	6,4 101,6	5,5 87,3	6,4 101,6	5,2 82,5	6,4 101,6	6,3	NS	59%	0,7

a, b, c: test de NEWMANN KEULS sur l'ensemble des niveaux de facteur

=, <: test de DUNNETT par rapport au témoin

A, B: test de DUNNETT sur les niveaux de facteur supérieurs au témoin

**TABLEAU 18: POIDS DE 1000 GRAINS (EN % DES TEMOINS).**

ESSAIS	TREFLAN puis RACER		ORCAL		ORCAL puis RACER		TEMOIN	SIGNIFICATION STATISTIQUE	PUISSANCE	ECART TYPE RESIDUEL
	2,5L puis 2L	5L puis 4L	5 kg	10 kg	2,5kg puis 2L	5kg puis 4L				
03-1	64,7 (a) = 101,6	66,9 (ab) = 105,0	65,2 (a) = 102,3	69,4 (b) > 108,9	63,6 (a) = 99,8	67,4 (ab) = 105,8	63,7 (a)	HS	89%	2,0
03-2	60,0 90,9	65,3 98,9	64,6 97,9	65,5 99,2	59,4 90,0	64,0 97,0	66,0	NS	15%	8,0
03-3	75,8 111,5	71,3 104,8	66,2 97,3	72,9 107,2	76,1 111,9	68,6 100,9	68,0	NS	22 %	9,0
03-4	64,4 (a) = 100,3	62,9 (a) = 98,0	65,3 (ab) = 101,7	68,7 (b) > 107,0	63,1 (a) = 99,1	65,4 (ab) = 101,9	64,2 (a)	S	82 %	2,1
67	58,1 (a) = 93,1	58,8 (a) = 94,2	66,4 (b) = 106,4	73,5 (c) > 117,8	61,1 (ab) = 97,9	63,9 (ab) = 102,4	62,4 (ab)	THS	99 %	4,1

a, b, c: test de NEWMANN KEULS sur l'ensemble des niveaux de facteur  
 =, >: test de DUNNETT par rapport au témoin



**TABLEAU 19: REGROUPEMENT DES ESSAIS POUR LES DIFFERENTES VARIABLES (EN % DES TEMOINS).**

VARIABLES	ESSAIS	TREFLAM puis RACER		ORCAL		ORCAL puis RACER		TEMOIN	EFFET TRAITEMENT	EFFET LIEU	INTERACTION LIEU x TRAITEMENT	PUISSANCE	ECART TYPE RESIDUEL
		2,5L puis 2L	5L puis 4L	5 kg	10 kg	2,5kg puis 2L	5kg puis 4L						
Nbre pieds levée à 3 paires de feuilles	03-1	62500	60069	60319	59167	61364	60307	61127	S	THS	NS	74%	1288
	03-2	(a)	(ab)	(ab)	(b)	(ab)	(ab)	(ab)					
	03-4	=	=	=	=	=	=	=					
	91	102,2	98,3	98,7	96,8	100,4	98,7						
Rendement	03-1								NS	THS	NS	35%	1,4
	03-2	38,5	38,8	37,7	37,0	37,3	37,9	38,5					
	03-4												
	67 91	100,0	100,8	97,9	96,1	96,9	98,4						
Humidité	03-1	7,4	7,7	7,8	8,9	7,4	8,1	7,4	THS	THS	NS	98%	0,5
	03-2	(a)	(a)	(a)	(b)	(a)	(a)	(a)					
	03-4	=	=	=	>	=	=	=					
	67 91	100,0	104,0	105,4	120,3	100,0	109,5						
Poids de 1000 grains	03-1	61,8	63,5	65,4	69,3	61,8	65,2	64,1	HS	NS	NS	90%	2,4
	03-2	(a)	(a)	(ab)	(b)	(a)	(ab)	(a)					
	03-4	=	=	=	>	=	=	=					
	67	96,4	99,1	102,0	108,1	96,4	101,7						

a, b: test de NEWMANN KEULS sur l'ensemble des niveaux de facteur

=, >: test de DUNNETT par rapport au témoin

## PROPOSITIONS D'ACTIONS POUR 1990

PREPARATION DU PROGRAMME D'EXPERIMENTATION

THEME: DESHERBAGE DU TOURNESOL

PROGRAMMES D'ACTIONS: ESSAIS D'HOMOLOGATION

- 1) SERIE EFFICACITE XTHT 190
- 2) SERIE SELECTIVITE XTHS 190

PREPARATION DU PROGRAMME D'EXPERIMENTATION

TYPE D'ESSAI: HOMOLOGATION

THEME: DESHERBAGE DU TOURNESOL

OBJECTIF: EFFICACITE DICOTYLEDONES ET GRAMINEES

MATIERES ACTIVES	DOSE ma/ha	SPECIALITE	SOCIETE	DOSE sc/ha	CONDITIONS D'APPLICATION
Trifluraline puis Flurochloridone	1200g 500g	TREFLAN EC puis RACER ME	LILLY FR. STAUFFER	2.5 l 2 l	(référence) Pré-semis incorporé Post-semis prélevée
Aclonifen +Oxadiazon	2100g 581g	RPP30507	PEPRO	7 l	Post-semis prélevée
Trifluraline puis Aclonifen +Oxadiazon	1200g 1800g 498g	TREFLAN EC puis RPP30507	LILLY FR. PEPRO	2.5 l 6 l	Pré-semis incorporé Post-semis prélevée
Metolachlor puis Aclonifen +Oxadiazon	2112g 1800g 498g	DUELOR puis RPP30507	CIBA GEIGY PEPRO	2.2 l 6 l	Pré-semis incorporé Post-semis prélevée
Pendimethalin puis Aclonifen +Oxadiazon	1000g 1800g 498g	PROWL NOVOTECH puis RPP30507	CYANAMID PEPRO	2.5 l 6 l	Pré-semis incorporé Post-semis prélevée



PREPARATION DU PROGRAMME D'EXPERIMENTATION

TYPE D'ESSAI: HOMOLOGATION  
THEME: DESHERBAGE DU TOURNESOL  
OBJECTIF: SELECTIVITE

MATIERES ACTIVES	DOSE ma/ha	SPECIALITE	SOCIETE	DOSE sc/ha	CONDITIONS D'APPLICATION
Témoin					
Trifluraline puis Flurochloridone	1200g 500g	TREFLAN EC puis RACER ME	LILLY FR. STAUFFER	2.5 L 2 L	Pré-semis incorporé (N) Post-semis pré-levée
Trifluraline puis Flurochloridone	2400g 1000g	TREFLAN EC puis RACER ME	LILLY FR. STAUFFER	5 L 4 L	Pré-semis incorporé (2N) Post-semis pré-levée
Ethylfluraline Monolinuron	1500g 1000g	ORCAL	SCHERING	5 kg	Pré-semis incorporé (N)
Ethylfluraline	3000g 2000g	ORCAL	SCHERING	10 kg	Pré-semis incorporé (2N)
Ethylfluraline Monolinuron puis Flurochloridone	750g 500g 500g	ORCAL puis RACER ME	SCHERING STAUFFER	2.5 kg 2 L	Pré-semis incorporé (N) Post-semis pré-levée
Ethylfluraline Monolinuron puis Flurochloridone	1500g 1000g 1000g	ORCAL puis RACER ME	SCHERING STAUFFER	5 kg 4 L	Pré-semis incorporé (2N) Post-semis pré-levée

N: dose simple  
2N: dose double

PROJET DE NOTE NATIONALE  
POUR 1990

## LE DESHERBAGE DU TOURNESOL

Cette culture est très sensible à la concurrence des mauvaises herbes en début de végétation, jusqu'au stade 5-6 paires de feuilles. Pendant une période de 30 à 40 jours, elle doit être protégée par un traitement herbicide.

Seule une intervention de pré-semis et/ou de post-semis prélevée permet de contrôler les dicotylédones. Après la levée de la culture, aucune possibilité de ratrappage n'est envisageable mis à part le binage. Le programme de désherbage doit donc être soigneusement choisi en fonction des dicotylédones qui risquent d'apparaître dans la parcelle. D'une manière générale, c'est un programme à base d'un herbicide de pré-semis suivi d'une spécialité de post-semis prélevée qui permet d'obtenir une efficacité régulière et d'un bon niveau sur un large éventail de dicotylédones. Ce type de programme permet également de mieux s'affranchir des périodes de sécheresse survenant après le semis qui peuvent handicaper les herbicides de post-semis prélevée.

Par contre, les graminées peuvent être détruites en post-levée, en plus des possibilités offertes en pré-semis et en post-semis prélevée.

Quatre époques d'application permettent de réaliser ce désherbage:

### SUR LABOUR:

Dans les régions à hiver doux, la lutte contre le reverdissement des labours peut se réaliser à l'aide de produits à action racinaire actifs contre les graminées annuelles (LEGURAME 4 kg/ha ou KERB FLO 1,8 L/ha) dont la période d'emploi se situe entre Décembre et le 15 Février. Il est également possible d'utiliser des produits à action foliaire actifs à la fois sur graminées et dicotylédones: -application au moins un mois avant le semis du tournesol: GIROR 6 à 8 L/ha et WEEDAZOL 15 L/ha.

-application au moins 15 jours avant le semis du tournesol: ROUNDUP (1 à 3 L/ha) + GENANIM, STING 3 à 4 L/ha, BASTA LS 5 L/ha.

-application jusqu'au moment du semis: GRAMOXONE PLUS (3 à 4 L/ha) + AGRAL 90.

Contre les graminées annuelles, GALLANT peut être utilisé à 1,25 L/ha.

### PRE-SEMIS AVEC INCORPORATION:

L'incorporation des produits doit être faite sur 6 à 8 cm de profondeur, dans les 24 heures pour la trifluraline (nombreuses spécialités) et dans les 7 jours pour le PROWL.

L'AVADIX BW à 3,5 L/ha est à réserver aux terres infestées de folles-avoines.

DUELOR doit être utilisé de préférence en pré-semis afin d'avoir une efficacité optimale.

Employé seul à 5 kg/ha, ORCAL peut se révéler phytotoxique pour la culture et son efficacité sur dicotylédones est limitée. Utilisé à la dose de 2,5 kg/ha dans le cadre d'un programme de désherbage comprenant, en post-semis prélevée, RACER ME à 2 L/ha ou CHALLENGE 600 à 3,5 L/ha, sa sélectivité est correcte et, d'après la société, les performances de ces 2 programmes de désherbage sont intéressantes sur de nombreuses dicotylédones.

### POST-SEMIS PRE-LEVÉE:

En règle générale, l'application des herbicides doit être effectuée le plus tôt possible après le semis.

Le linuron doit être appliqué dans les 48 heures après le semis. Son efficacité est liée à de bonnes conditions de pluviométrie après traitement. Il est phytotoxique, notamment en sols légers, lorsqu'il migre par lessivage, après de fortes précipitations, jusqu'aux racines de la culture.

Le RONSTAR peut provoquer des brûlures sur cotylédons et premières paires de feuilles s'il est projeté mécaniquement par des gouttes d'eau de pluies violentes après une période de sécheresse. Le RONSTAR peut s'employer en prélevée en association avec le LEGURAME ou dans le cadre d'une succession incluant, en pré-semis, la trifluraline à 1200 g de m.a./ha ou DUELOR à 2.2 l/ha.

RACER ME doit être appliqué dans les conditions prescrites par la firme: pression maximum du pulvérisateur: 2.5 kg; utilisation de buses à fente; abaisser la rampe le plus possible; traitement par temps calme, sans vent, pour éviter une éventuelle dérive; nettoyage soigné du pulvérisateur après traitement et avant séchage du produit sur les parois.

Le CHALLENGE 600 s'est révélé très sélectif de la culture. Cette spécialité doit s'employer avant tout en prélevée. Cependant, la firme précise qu'en cas de conditions difficiles au semis, il est possible d'utiliser CHALLENGE 600 jusqu'à la levée du tournesol (stade cotylédons). C'est un herbicide à utiliser de préférence dans le cadre d'un programme incluant une spécialité de pré-semis (trifluraline, DUELOR, PROWL...) afin d'avoir un contrôle des dicotylédones qui soit le plus étendu possible.

#### POST-LEVÉE:

Les seuls produits utilisables à cette époque sont des anti-graminées spécifiques efficaces par voie foliaire.

SPECIALITES	GRAMINEES ANNUELLES	GRAMINEES VIVACES
FERVIN	1.0 kg/ha + huile	1.5 kg/ha + huile
FERVINAL	1.5 L/ha + huile	3 L/ha + huile
FUSILADE X2	0.75 L/ha + AGRAL	1.5 L/ha + AGRAL
GALLANT	1.0 L/ha	2.0 L/ha
TARGA D+	0.5 L/ha + huile	1.25 L/ha + huile

Les conditions d'emploi de FERVIN et FERVINAL doivent être respectées pour avoir une efficacité maximale : application le soir, par lumière pas trop intense et par température douce.



# EFFICACITE ET SELECTIVITE DES PRINCIPAUX PROGRAMMES DE DESHERBAGE DU TOURNESOL ETUDIES PAR LE SERVICE DE LA PROTECTION DES VEGETAUX.

PRE SEMIS INCORPORE	POST SEMIS PRELEVEE	S	A R	A E	C B	L B	L E	L D	M C	M	M N	M D	M	R	R L	R D	R P	S	V D
		E L E C T I V I T E	M E A F R A E C N C H I E E	R T R A O L C E H E	H L E A N N O C P O D E	I A N T A A I R D E E	I L N A A T E I I R N E E	I E S S E R C O H N A M P S	A H T A R M I O C M A I L P R L E E	E R C U L E	O O R I E R	O E U S R O C N H A M P S	O U T A R D E	A V E N E L L E	E I N S O E U R E O E N	E E N S O U O E I E S E A U X	E E N R O S U I E C A I R E	T E L A I R E	E E R O P N E I R Q S U E
TREFLAN 2.5L/ha	puis Linuron 500g m.a/ha	M	S	S	S	M	M	S	R	R		S	R	R	S	S	R	S	S
	ou CHALLENGE 600 3.5L/ha	B	S		S		M		S	M	R	S	M		S	S	S		S
	ou RACER ME 2L/ha	B	S	S	S	S	S	S	S	M	M	S	S	S	S	S	M	S	S
PROWL 4L/ha	puis RACER ME 2L/ha	B	S	S	S	S		S	S	M	S	S	S		S	S		S	S
PROWL 3L/ha	puis CHALLENGE 600 3.5L/ha	B		M	S	M	M		S	R	R	S	S	S	S	S		S	M
DUELOR 2.2L/ha	puis RACER ME 2L/ha	B	S	S	S	S	S	R	S	M	S	S	S	S	S	S		S	S
	DUELOR 2.2L/ha + RACER ME 2L/ha	B	S		S		S		S	M	M	S	S		R	M	M		S
DUELOR 2.2L/ha	puis CHALLENGE 600 3.5L/ha	B		S	S	R	M		S	R	M	S		S	M	M		S	M
	RACER ME 3L/ha	B	S	M	S	S	S	M	S	S	S	S	S	S	M	S	R	S	S
	CHALLENGE 600 4.5L/ha	B	M	M	S	M	M	R	S	R	R	S	M		M	R	M	S	S
	LEGURAME 3kg/ha + RONSTAR 3L/ha	B			S	S		S	M	S		S	M	M	M	S	S	R	S
ORCAL 5kg/ha		M		S	S	S		R	R	R		S	R		M	M	M	M	S

EFFICACITE: S:sensible M:moyen ou irrégulier R:résistant :manque d'information SELECTIVITE: B:BONNE M:MEDIOCRE



